

# 誌會學床礦物礦石岩

第三十七卷 第六號

昭和二十八年十二月一日

## 文 報 研 究

福島県石川町ベグマタイト産柵石 .....	{大 森 啓 一 長谷川 修 三
酸化滿俺鉍物特に硬滿俺鉍，水滿俺鉍，軟滿俺鉍の 漸移関係について (滿俺鉍物の研究 III) .....	齋 藤 忠 夫
中国西部に於ける新第三紀深成岩類 .....	村 上 允 英
磁硫鉄鉍床中の鉍石鉍物の共生について (本邦磁硫鉄鉍床の研究 I) .....	武 中 俊 二
二三の角閃石—縞状鉄鉍について (II) .....	淺 野 五 郎
FeAsS-CoAsS 系鉍物の相關関係について .....	北 原 順 一

## 報 及 び 雜 會

全国鉍業大会記事	会 員 動 静
岩手県松倉鉍山産毛状石英	

## 介 紹 刊 新

Silicates analysis. By A. W. Groves.	外 2 件
--------------------------------------	-------

## 抄 録

鉍物學及び結晶學	アルカリ硫酸塩間の結晶學的関係	外 6 件
岩石學及び火山學	Rheomorphic Breccias	外 3 件
金 属 鉍 床 學	珪酸の熱水溶解度	外 4 件
石 油 鉍 床 學	テキサス州 Wellman 油田の構造	外 4 件
窯業原料鉍物	弗化物モデルシステムの研究 (II)	外 1 件

## 録 目 總

東北大學理學部岩石礦物礦床學教室內  
日本岩石礦物礦床學會

## 會報及び雜報

**全國鑛業大會記事** 日本鑛業会, 日本鑛山地質学会, 日本岩石磁物磁床学会, 日本鑛物学会, 日本物理探鑛技術協会, 東北鑛山学会, 東部炭磁技術会及び宮城県合同主催の全國鑛業大会は, 昭和 28 年 10 月 3 日 (土) より仙台市に於いて盛大に行われた。第 1 日は仙台市レジャーセンターを会場として **鑛業大會** が開かれ, 次いで **鑛業振興講演會** として次の講演が行われた。

山形県内陸油田について

帝国石油株式会社技師, 山形鑛業所開発課長

鉱物と人生

柴田 莊三  
東北大学理学部長, 東北大学教授

低品位炭, 亜炭の利用について

渡辺 万次郎  
工業技術院資源技術試験所長

10 月 4 日午前 9 時より東北大学工学部に於いて, **學術講演** が第 1 会場 (火成鑛床) 第 2 会場 (水成鑛床及び鑛物), 第 3 会場 (探鑛), 第 4 会場 (採鑛), 第 5 会場 (選鑛, 選炭), 第 6 会場 (冶金) に分れて行われた。そのうち, 本学会関係分の第 1 及び第 2 会場の講演は次の通りである。

鑛石組織に関する研究 (I) — 結晶学的共生組織について — (菅木淺彦), 鑛床生成に於ける拡散について (鈴木廉三九, 早川典久, 鈴木喬), 本邦の珪酸原料について (末野悌六), 黄銅鑛の二次富化について (竹内常彦, 南部松夫), 釜石鑛山のルドウ・ヒ石とその共生 (渡辺武男, 伊藤順), 京都府下鐘打, 和知タングステン 鑛床について, (佐々木昭), 岩手県鷹松満滝鑛山の地質鑛床 (高橋維一郎), 福島県八総鑛山の地質及び鑛床 (第 1 報) (鈴木光郎), 東吾妻鑛山についての考察 (第 1 報) (石橋正治, 土橋久夫), 西吾妻鑛山に於ける地質構造と富鑛体との関係について (向山廣), 硫黄鑛床に伴う黒色硫化鉄鑛体の成因的一考察 (鈴木敏明), 栃木県越路黒鑛床網状脈の構造 (堀越義一), 明延鑛山における磁鉄鑛の組織と共生関係 (関根良弘), 岩手県雲上鑛山, 矢作鑛山の含チタン鉄鑛床 (加藤謙次郎)。

新庄盆地堀内油田に関する石油地質学的考察 — 重鑛物分析の適用結果について — (田口一雄), 秋田, 山形県境に発達する石油母岩について (田口一雄, 阿部正宏), 仙台市以北王城寺原周辺の亜炭田について (庄司力偉), 海底炭田としての常磐炭田の地質について (江口元起), 試錐による常磐炭田白水層群の堆積学的研究 (磐城北部地区) (荒川透), 青森県小湊町内童子産の放射状重晶石 (長谷川修三, 津田忻七), 岩手県釜石鑛山産魚眼石について (湊秀雄), 宮城県池月鑛山産パイロモルファイト (小野田匡高), 宮城県細倉鑛山産塔状桃色方解石 (大森啓一, 山岡一雄), 平康石の光学異常について (正田篤五郎), ゼンソフィライトの結晶学的諸性質について (高野幸雄), ガイガー管による絹雲母化作用の測定 (第 3 報) (片山信夫, 高野幸雄), 鑛物の電気傳導度の測定, 特に黄鉄鑛の場合について (佐々木昭), 渡島国十谷石崎鑛山産黄鉄鑛の熱起電力と, その結晶の不規則性との関係について (原田準平, 針谷宥)

続いて 10 月 5 日葛蒲田海岸に於いて, **物理探鑛公開實驗** が, 又塩釜, 松島の見学旅行も行われた。更に 6, 7 両日は細倉鑛山, 大谷鑛山, 釜石鑛山, 小坂鑛山及び常磐磐城炭田に於いて **鑛山見學** 並びに現地懇談会が催され多数の会員が参加した。



研 究 報 文

福島縣石川町ペグマタイト産榧石

Titanite from a pegmatite at Ishikawa Town,  
Fukushima Prefecture.

大 森 啓 一 (Keiichi Omori)\*

長谷川 修 三 (Shuzo Hasegawa)\*

**Abstract :** Titanite from pegmatite deposit is very rare in Japan. The writers found the mineral in a pegmatite at Ishikawa Town. Essential minerals of the pegmatite are quartz and perthite. Titanite occurs in perthite at a marginal parts of the pegmatite as a crystalline aggregate measuring up to 2~3 cm. The specific gravity determined by a pycnometer is  $G_4^{15} = 3.510$ . Color is grayish yellow in thin section and its pleochroism is weak. The result of chemical analysis is given as follows.  $\text{SiO}_2$  30.65,  $\text{TiO}_2$  37.64,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  2.95,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.71,  $[\text{Y}]_2\text{O}_3$  none,  $\text{FeO}$  none,  $\text{MnO}$  0.10,  $\text{CaO}$  27.05,  $\text{MgO}$  none, Ig. loss 0.45, Total 99.55%. From the calculation of molecular proportion, it may be obvious that the mineral contain 7.7 %  $\text{R}_2\text{SiO}_5$  ( $\text{R}=\text{Al}, \text{Fe}$ ) in  $\text{CaTiSiO}_5$ .

緒 言

榧石は一般に深成岩，結晶片岩，片麻岩等の副成分鉱物として普通にみられ，又スカン中にも屢々見出される。ペグマタイトから産する例は稀であるが，外国ではチタン鉄鉱，鋭錐石等を伴つて，大塊をなして産する場合が知られている<sup>1)</sup>。又最近福島県安達郡大田村海方作のペグマタイトから稀土類を含む榧石即ちイットロクサビ石 (keilhauite) の産出が報ぜられた<sup>2)</sup>。石川町附近のペグマタイトから榧石の産することは既に知られていたようであるが，未だその適確な記載はなく，僅に北須川の川砂中の榧石について He 含量がしらべられた<sup>3)</sup>。

\* 東北大学理学部岩石礦物礦床学教室。

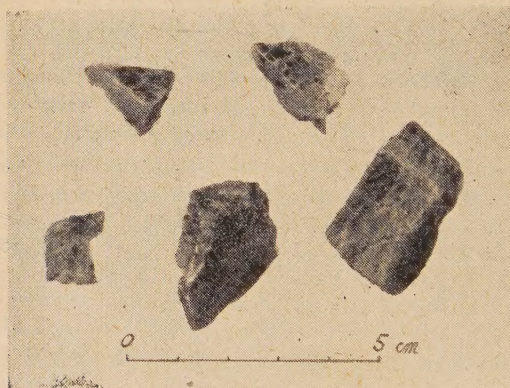
- 1) Hitchen, C. S.; Am. Min., **20**, 9~11, 1935.  
Spence, H. S.; Am. Min., **20**, 727, 1935.  
Pough, F. H.; Am. Min., **19**, 599~602, 1934.
- 2) 桜井欽一，河合貞吉；鉱物と地質，**4**, 42~43, 1951, 尚桜井氏からの私信によると，飯坂村ペグマタイト等からも keilhauite が見出された由である。
- 3) Sasaki, J.; Bull. Chem. Soc. Jap., **4**, 111~112, 1929.

## 産 状

ここに述べようとする榧石は福島県石川町新屋敷部落の南方約 0.5 km の山地にある小ペグマタイトから採集した。このペグマタイトは主としてパーサイトと石英とから成り、少量の白雲母、鉄雲母等を伴う他、稀元素鉍物は見出されなかつた。榧石はペグマタイトの周縁に近いパーサイト中に、比較的大きな結晶をなして産した。

## 鑛物學的記載

標本は大きさ最大  $2 \times 3$  cm の結晶塊から  $0.5 \times 1.0$  cm 程度のものまで十数個ある (第 1 図)。二三の結晶面は認められるが、何れも微斜面の



第 1 図 榧石標本

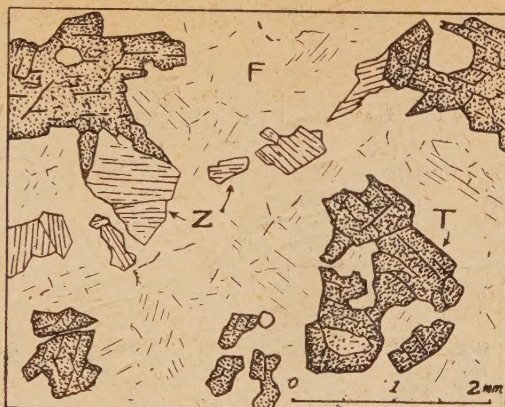
複雑な集合で、結晶形を判定するには困難である。色は灰黄色から黄色を呈し、樹脂光沢を示し不透明であるが、小破片の割れ口では透明となる。肉眼的に双晶が認められ、劈開は明らかである。硬度は  $H=5 \sim 5.5$ 。比重瓶で測定した比重は  $G_{4}^{15} = 3.510$  であつた。

顕微鏡下では淡灰黄色透明で、多色性が僅かに認められる。屈折率、複屈折共に大きく、干渉像は二軸正性を示す。母岩との接触部附近のペグマタイト中には、榧石の小結晶が集合して産する部分があり、この部分では榧石は斜黝簾石、緑色角閃石と共にパーサイト中にみられ、少量の柘榴石、ジルコン、燐灰石の微粒状の結晶を随伴している (第 2 図)。

## 化學的性質及び化學分析法

本鉍物の粉末は HCl と煮沸しても溶けない。濃硫酸と熱すれば一部溶解し、その溶液について著量の Ti の存在が確かめられる。又  $\text{KHSO}_4$  熔





第 2 図 T: 榍石, F: 長石, Z: 矽鋇錒石

融によつても、完全には溶解されない。これに対し  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  熔融によれば完全に分解される。しかしこの場合は  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$  抽出によつて Ti を完全に溶液とすることはできない。従つて、一般の珪酸塩の分析法による、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  熔融後  $\text{HCl}$  抽出により  $\text{SiO}_2$  を分離定量する方法では、 $\text{SiO}_2$  沈澱中に多量のメタチタン酸を伴つて、その後の処理が困難となる。よつて榍石の如き titanosilicate の系統的分析法として第 1 表 に示したような方法を用いた。

第 1 表に於いて濾液 ( $F_1$ ) 中には相当量の微細なメタチタン酸及び少量の  $\text{SiO}_2$  が濾入して液は白濁するが、これ等は沈澱 ( $P_1$ ) 中に全部集中するからそのまま処理を進めてさしつかえない。残渣 ( $R_5$ ) 中に未だ残るようであつたら、再び  $\text{NaHSO}_4$  熔融し、5%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  で抽出液を濾液 ( $F_5$ ) に加える。濾液 ( $F_5$ ) は  $\text{H}_2\text{S}$  により Pt を除去したのち、適当に配分し、Fe, Ti, Mn, 稀土の定量を行う。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  は ( $P_2$ ) + ( $R_3$ ) の重量とこれ等の酸化物の重量の差をもつて表わす。Fe, Ti は アマルガム還元後  $\text{Fe}^{+++}$  及び  $\text{KMnO}_4$  規定液で滴定する。

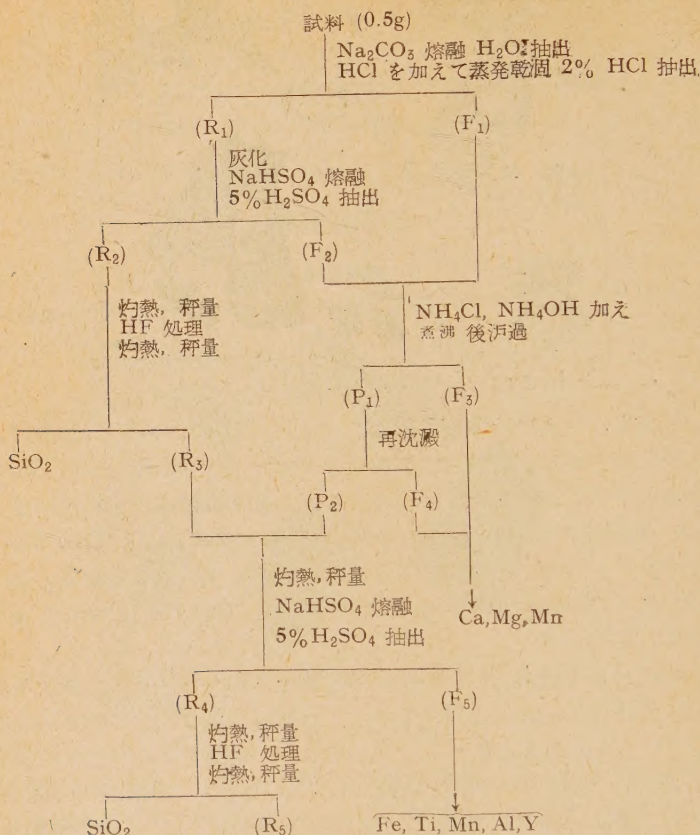
このような方法で精選試料の化学分析を行つた結果は 第 3 表 の通りである。

### 化 学 成 分

本邦に産する榍石について化学分析の行われた例は少く、僅に石川県尾添の斑輝閃緑岩中のものが知られており<sup>1)</sup>、又前述の福島県海方作のペグ

1) Harada, Z.; Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 3, 337, 1936

第1表 榧石の化学分析法



F: 濾液, R: 残渣, P: 沈澱

マタイトから産した稀土を含む keilhauite の分析例<sup>1)</sup>がある。尙、朝鮮全羅南道金堤郡金堤のペグマタイトに由来する砂鋇中の榧石<sup>2)</sup>、【鶴城郡達利洞のペグマタイト<sup>3)</sup>、及び釜山郡富崇洞<sup>4)</sup>に於けるスカルン中の榧石の分析も行われている。比較のためこれ等の分析結果を第3表に掲げる。

1) 桜井欽一, 河合貞吉; 前出。

2) 飯盛里安, 吉村恂, 畑管; 理研彙報 14, 882, 昭和 10。

3) 津田秀郎; 鋇物と地質, 4, 40, 1951。

4) 朝鮮鋇物誌, 313, 昭和 16。



第 2 表 石川産榧石の化学成分 (分析者; 長谷川)

	Wt. %	Mol. prop.	CaTi SiO <sub>5</sub>	R <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub>
SiO <sub>2</sub>	30.65	513	471	39 (+3)
TiO <sub>2</sub>	37.64	471	471	(0)
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.95	29}		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.71	10}		39 (0)
[Y] <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	none	—		
FeO	none	—		
MnO	0.10	1}	471	(+13)
CaO	27.05	483}		
MgO	none	—		
Ig. loss	0.45	—		
Total	99.55			
Sp. Gr.	3.510			

第 3 表 日本及び朝鮮産榧石の化学分析例 (文献本文)

産 地	CaTiSiO <sub>5</sub>	尾 添	海 方 作	達 利 洞	金 堤	富 崇 洞
	Wt. %	Wt. %	Wt. %	Wt. %	Wt. %	Wt. %
SiO <sub>2</sub>	30.6	30.81	27.64	30.60	28.83	23.61
TiO <sub>2</sub>	40.8	40.21	32.01	37.60	41.19	38.69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	0.61	3.88	—	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	0.51	6.30	—	—	8.35
[Y] <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	—	8.53	0.00	—	—
MgO	—	1.21	0.97	—	—	—
CaO	28.6	26.42	19.59	25.30	28.64	26.61
H <sub>2</sub> O	—	—	1.45	—	0.64	—
Total	100.0	99.77	100.37	92.50	99.30	97.26
Sp. Gr.	—	—	3.93	3.51	3.5	3.53
産 状	—	閃緑岩中	ペグマタイト中	"	砂 鉱	スカレン中

榧石の化学式は普通 CaTiSiO<sub>5</sub><sup>1)</sup> 或は Ca(TiO)SiO<sub>4</sub><sup>2)</sup> 等であらはされているが、実際の分析例をみると Al, Fe<sup>III</sup>, 稀土 ([Y]) 及び Mn, (OH) 等が多少含まれて居り特に稀土に富んだものを keilhauite と呼ぶ。これ

1) Zachariasen, W. H.; Zeit. Krist. **73**, 7~16, 1930.

2) Doelter; Handbuch der Mineralchemie III, 1, 63~64, 1919.

等の  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}'''$ ,  $[\text{Y}]$  は  $\text{Ca}$ ,  $\text{Ti}$  を置換しているものと考えられ<sup>1)</sup>,  $(\text{Ca}_4\text{R}''')$   $(\text{Ti}_4\text{R}''')$   $(\text{SiO}_5)_5$  の式であらはず場合<sup>2)</sup>もある。又,  $\text{Ti}$  を  $\text{Sn}$  で置換した例<sup>3)</sup> も知られている。Groth<sup>4)</sup> は  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}'''$  等は  $\text{R}'''_2\text{SiO}_5$  の形で  $\text{CaTiSiO}_5$  と固溶体をなしているものと考えた。

石川産榍石の化学成分をみると, 理論値に比較して  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$  が少く又  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を含んでおり, その合計は 3.6%(重量比)に達している。この  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}'''$  は  $\text{R}'''_2\text{SiO}_5$  の形で  $\text{CaTiSiO}_5$  の一部を置換して含まれているものとし, 両者の分子比を求めると

$\text{CaTiSiO}_5$  ..... 92.3 Mol%

$\text{R}'''_2\text{SiO}_5$  ..... 7.7 " となる

即ちこの榍石は  $\text{CaTiSiO}_5$  中に  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}'''$  を  $\text{R}'''_2\text{SiO}_5$  として 7.7%(分子比) 含んだものと考えられる。

本研究に要した費用の一部は文部省科学研究費による。又海方作産 keilhauite の産出を御知らせ下された桜井欽一氏に謝意を表する。

### 酸化満俺礦物特に硬満俺礦, 水満俺礦, 軟満俺礦の漸移關係 について\* (満俺鉍物の研究 III.)

On the alteration of psilomelane, pyrolusite and manganite.  
(Studies on the manganese minerals III)

斎藤 忠 夫 (Tadao Saito)\*\*

**Abstract :** To ascertain the origin of manganese minerals, I studied the thermal differential curves and X-ray properties (powder method) of manganese oxide minerals (psilomelane, pyrolusite and manganite etc.), and following results were obtained.

Psilomelane, pyrolusite and manganite denote different dissociations for a temperature. (Each thermal differential curves also are different.) At about 600°C, psilomelane was altered to manganite, and pyrolusite to manganite, but manganite was not changed.

1) Kunitz, W. ; Neues Jahrb. Min. (Abt. A), **70**, 414~418, 1936.

2) Young, J. A. ; Am. Min. **23**, 149~152, 1938.

3) Ramdohr, P. ; Neues Jahrb. Min. (Abt. A), **70**, 15, 1936.

4) Doelter ; Handbuch der Mineralchemie, 前出.

\* 日本地質学会札幌支部秋季講演大会講演 1952, 11月.

\*\* 北海道大学, 理学部, 地質学鉍物学教室



Moreover, when psilomelane, pyrolusite and manganite were treated in a water for 200 hours, manganite was altered to psilomelane, and pyrolusite to psilomelane, and psilomelane was not changed.

From above results, psilomelane, pyrolusite and manganite were altered each other by the influence of temperature or water, and they will be occurred in nature in altered forms through the complicated processes.

## 1. 緒 言

含水酸化満俺鉱物には硬満俺鉱、水満俺鉱、軟満俺鉱、ハウスマン鉱等約 10 種があるが、これ等満俺鉱物はその産状、性質等が類似し、識別が困難な場合がある。天然に産するこれ等鉱物間の関係についても、二三の研究があるが、未だ不明の点が多い。

今回、これ等鉱物の生成機構を吟味する一つの試みとして、硬満俺鉱、軟満俺鉱、水満俺鉱の 3 鉱物の熱及び水に対する 性質等を X 線的に吟味し、これ等 3 鉱物の漸移関係について、二三の考察を試みたので簡単に報告する。

今ここで硬満俺鉱、水満俺鉱、軟満俺鉱の 3 鉱物に問題を限つたのは、この 3 鉱物は一般に所謂、“ボヤ”、“二酸化”、或は単に“酸化満俺鉱”の通稱で呼ばれ、産出も比較的豊富であり、尙その産状も 3 鉱物が共生して産出し、夫々関連性を有する。これに反し、上記 3 鉱物以外の酸化満俺鉱物は、主として単一で産出し、その産状も特徴的であり、且非常に稀にしか見られないので、今回の実験とは別途に行いたいと考えて居る。

## 2. 3 鉱物の熱的變化

a) 熱解離曲線 この実験に使用した試料は西南北海道産の酸化満俺鉱物を用いた。先に報告した西南北海道産酸化満俺鉱物中<sup>1)</sup> 福山鉱山産硬満俺鉱、及び軟満俺鉱、美利河鉱山産軟満俺鉱、湯の沢鉱山産水満俺鉱等を使用した。

この 3 鉱物を夫々選別し<sup>2)</sup>、粉末となし、一定量を電気炉中で、100°C より 900°C 迄各 100°C 毎に 1 時間宛加熱した。これ等を夫々秤量し、その減量%を図示すれば、第 1 図の如き結果となる(実線)。

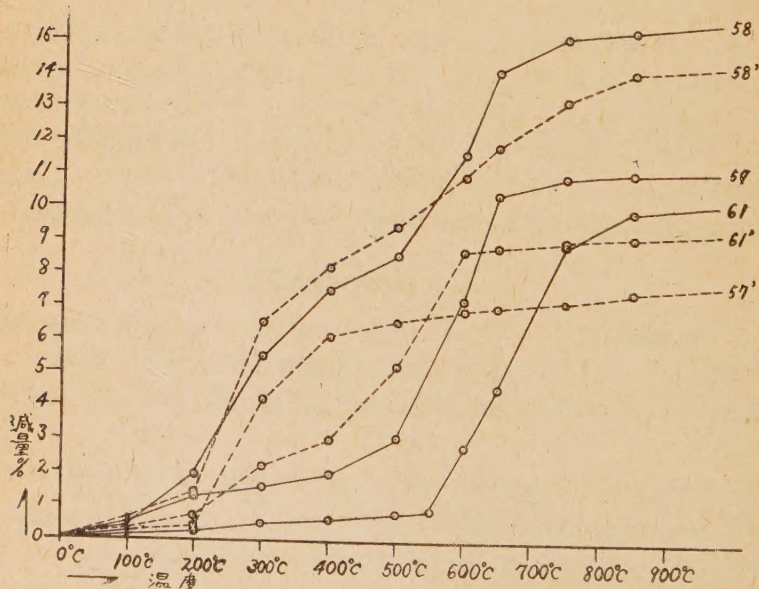
この 3 鉱物の水分の含量は、硬満俺鉱では約 15%、水満俺鉱では約 10%、軟満俺鉱では約 5~10% であり、産状により同一鉱物であつても、

1) 齊藤忠夫；西南北海道産満俺鉱物の二、三の性質について、(満俺鉱物の研究.I.) 北鉱会, 7の3, 1951.

2) 顕微鏡的他鉱物の共生は免れない。

多少水分の量を異にするのが普通である。熱解離の状態を見ても、硬満俺鉍と同定出来る試料が、必ず同じ変化を辿るとは限らず、多少その後変化過程を異にする<sup>1)</sup>。しかし大体同じ傾向を示すことが知られる。加熱することにより、Mn の原子価の相違によつて生ずる減量乃至増量は殆ど無視し得る量なので、第1図に示した曲線は、各鉍物中の脱水の状態を示すと云うことも出来よう。試料採取にあたり、純粹に單一鉍物のみを選出することは、満俺鉍の場合殆ど不可能であるので、図に示した曲線が單一鉍物の熱解離曲線であることは云われないが、3つの型を認めることが出来る。即ち硬満俺鉍を主体とするものは、常温より 800~900°C 迄殆ど温度に比例して直線的に解離が進行し、軟満俺鉍を主体とするものは 500~600°C で急激に解離が進行し、水満俺鉍を主体とするのは、前二者の略中

第1図； 硬満俺鉍，軟満俺鉍，水満俺鉍の熱解離曲線（実線），及び上記各鉍物を夫々水処理した試料の熱解離曲線（破線）。  
（横軸：温度，縦軸：減量%）



58: 竜武鉍山産硬満俺鉍  
57: 永豊鉍山産水満俺鉍  
61: 美利河鉍山産軟満俺鉍

58': 58 と同一試料を水処理したもの  
57': 57 と同一試料を水処理したもの  
61': 61 と同一試料を水処理したもの

1) 第1図に示したものは、実験した 10 数個の内の代表的な試料についてのみ示したものである。



間的な熱解離過程を迎える。これは上記3鉱物の含水の状態が異なるためであり、夫々鉱物学的に性質の異なることを示したものと云えよう。

特に温度に比例して解離の進行する硬満俺鉱の如きは、軟満俺鉱、水満俺鉱に比し、その構造が非常に不安定であることを暗示し、常に変化し易い形であることが考えられる。このことは硬満俺鉱が二三の不純物例えば Ba, Ca, Fe, 等を常に含んでいることによつても、うかがい知ることができる。

b) X線の性質 (粉末法) 上記3鉱物を約 600°C に熱したもののについてのX線粉末写真の結果を第1表に示す。これより分る如く、水満俺鉱を熱したものは、殆ど変化が見られない。これは水満俺鉱が他の二鉱物に比し、熱的に安定であることを示すものであるが、これも更に高温に熱することにより、変化して来る。これは菱満俺鉱の熱処理生成物のX線粉末写真<sup>1)</sup>の結果から推察できる。これに反し、硬満俺鉱、軟満俺鉱を加熱して得られた試料は、夫々の鉱物の格子間隔とは大分異り、水満俺鉱、乃至水満俺鉱と硬満俺鉱 (或は軟満俺鉱) とが混合している様な格子間隔<sup>2)</sup>を示す。このことより、上記3鉱物は、加熱に際して、夫々異つた熱解離をするが、約 600°C 前後で、水満俺鉱に非常に類似した構造を呈することが知られるであろう<sup>3)</sup>。

### 3. 3 鉱物の水に対する変化

a) 実験過程及び夫々の熱的変化 硬満俺鉱、軟満俺鉱、水満俺鉱を夫々選別し、粉末 (約 250 メツシュ) としたものを (約 5 瓦), 50c.c. の水中に入れ、略同一の水量を保持しつつ、重湯煎上で約 200時間処理した。この得られた試料について、処理前後の熱的及びX線の性質を比較した。先ず熱に対する変化は、軟満俺鉱、水満俺鉱を処理して得られたものについては、水処理前の該試料の解離を始める温度より、100~200°C 低温で解離し始め、尚硬満俺鉱の解離曲線にやや類似して来る傾向にある。又硬満俺鉱の処理したものについては、水処理前後殆ど変化が見られない。これ等の結果は第1図の破線曲線で示した。

- 1) 齊藤忠夫：菱満俺化物質に菱満俺鉱熱処理生成物に関する二、三の考察 (手記) 北大理，地鉱卒論，1948。
- 2) 両鉱物から各々生じた線が重なり合つた場合、或は一方の鉱物では生じない個所に他の鉱物の線が生じて居る場合等のことである。
- 3) 実験の結果、生成されたものは、天然産の夫々の鉱物と比較して、格子間隔等が極めて類似している。従つてここに同じものと考えた。勿論比較の場合は W. V. Smitheringale 等の結果とも比較した。  
W. V. Smitheringale: Etching tests and X-ray examinations of some manganese minerals. Econ. Geol., 24, 481, 1929.

第 1 表 : 硬満俺鉍, 軟満俺鉍, 水満俺鉍を熱処理した試料の

X 線粉末写真の結果

	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I	d(Å)	I
1	3.41	W	3.42	W	3.41	W	3.4	V.S	3.42	W	3.4	V.S		
2	3.12	S	3.13	S	3.13	S			3.14	S	3.13	S	3.11	S
3	2.66	W	2.65	W	2.65	W	2.65	S	2.67	W	2.65	S	2.73	V.W
4							2.52	W			2.52	W		
5	2.415	S	2.41	S	2.42	S	2.41	S	2.43	S	2.41	S	2.39	S
6	2.28	M	2.27	M	2.27	W	2.26	M	2.28	W	2.26	M		
7	2.21	W	2.20	W	2.20	W	2.18	M	2.21	W	2.18	M	2.15	S
8			2.12	W	2.14	V.W			2.12	W				
9					2.00	V.W			1.97	V.W			1.98	V.W
10	1.80	V.W			1.80	V.W	1.77	S	1.79	W	1.77	S	1.83	W
11	1.715	W			1.72	V.W	1.70	M	1.71	W	1.70	M		
12	1.68	W	1.67	W	1.68	W	1.665	S	1.68	W	1.665	S		
13	1.65	S	1.63	S	1.65	S	1.63	W	1.64	S	1.63	W		
14	1.58	M	1.56	W	1.57	W			1.58	M			1.55	S
15	1.50	V.W			1.51	V.W	1.495	M	1.51	V.W	1.495	M		
16					1.46	W			1.45	W				
17	1.43	W	1.44	W	1.41	W	1.425	M	1.41	W	1.425	M	1.42	W
18									1.34	V.W			1.34	W
19	1.32	S	1.31	S	1.31	S	1.317	S	1.32	S	1.317	S	1.30	W
20							1.177	V.W	1.17	V.W	1.177	V.W	1.20	?
21			1.13	V.W	1.15	V.W	1.155	V.W	1.15	V.W	1.155	V.W	1.155	?
							以下略		以下略		以下略			
産地	福山鉍山 産硬満俺 鉍を熱処 理したもの		美利河鉍 山産軟満 俺鉍を熱 処理したもの		福山鉍山 産水満俺 鉍を熱処 理したもの		Ilefeld, Harz, Germa- ny. 産水 満俺鉍*		福山鉍山 産 水満俺鉍		Mus- cum. sp. 産水満俺 鉍軟満俺鉍*		Hants, Co. Ns. 産硬満俺 鉍軟満俺鉍*	

表中, d(Å)は格子面間隔, I は強度を示す。尚強度は V.S: Very Strong, S: Strong, M: Medium, W: Weak, V. W: Very Weak を示す。Smitheringale による強度は h (heavy), m (medium), w (weak), v. w (very weak), e. w (exceedingly weak) で示されているが, 比較の都合上, 上記の強度で示した。

\*: W. V. Smitheringale による〔文献前出〕。



第 2 表： 硬満俺鉍，軟満俺鉍，水満俺鉍を水処理した試料の X 線  
粉末写真の結果

	d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I	d (Å)	I
1			3.38	V.W	3.39	V.W	3.35	W		
2	3.15	W	3.14	M	3.14	M	3.12	W	3.14	M
3					2.68	W	2.70	M	2.71	W
4	2.56	V.W					2.58	V.W		
5	2.45	S	2.45	S	2.44	S	2.43	S	2.43	S
6									2.34	V.W
7	2.30	V.W	2.29	V.W	2.30	V.W	2.28	V.W	2.30	V.W
8	2.14	W	2.15	M	2.14	M	2.15	W	2.14	W
9			2.02	V.W	2.00	V.W				
10	1.82	V.W			1.81	W	1.82	W	1.80*	W
11	1.73	W			1.73	W	1.72	W		
12	1.64	S	1.65	S	1.65	S	1.63	M	1.65	S
13			1.575	W	1.58	W	1.56	W	1.58	W
14					1.52	V.W	1.51	V.W	1.53	V.W
15			1.465	W	1.46	W			1.47	W
16	1.41	V.W	1.41	V.W	1.41	V.W	1.425	V.W	1.415	V.W
17			1.34	M	1.345	M	1.355	W		
18							1.31	V.W		
19			1.07	W	1.07	W				
20			1.05	V.W						
産 地	龍武鉍山産 硬満俺鉍を 水処理した もの		美利河鉍山 産軟満俺鉍 を水処理し たもの		美利河鉍山 産水満俺鉍 を水処理し たもの		Conmora, Va., U.S.A. 硬満俺鉍*		福山鉍山産 硬満俺鉍	

\* W. V. Smitheringale による〔文献前出〕。

b) X 線的性質 (粉末法) 上述の得られた試料についての X 線粉末写真の結果を示すと第 2 表の如くである。表より分る如く、硬満俺鉍は殆どその格子間隔等に変化が見られないが<sup>1)</sup> 水満俺鉍は硬満俺鉍，軟満俺鉍の 2 鉍物の混合，乃至硬満俺鉍の線が観察され，又軟満俺鉍は硬満俺鉍，乃至硬満俺鉍，軟満俺鉍の 2 鉍物の混合した様な線が観察される。

これ等のことは，酸化満俺鉍物 (特に上記 3 鉍物) が環境により，逐次漸移し得ることを明瞭に示すものであり<sup>2)</sup>，天然に於て，熱及び水の影響

1) 更に変化が進むと，満俺土の如き形をとるものと考えられる。

2) バクテリア等の作用については，ここではふれない。

を受けた場合はより複雑な過程を経て種々の漸移形を作り得るものと考えられ、甚だ興味深い。それ故天然産の上記 3 鉱物は前述した様な過程の、ある一断面を示して居るものと解釈できる。

#### 4. 3 鉱物の漸移についての考察

満俺の初成鉱物中には、2 価の満俺元素の化合物のみが存在し、二酸化満俺は絶対に発見されなく、そして 3 価の満俺化合物は恐らく或種の石榴石中にのみ稀に存在すると言われて居る<sup>1)</sup>。それ故、現在産する多くの二酸化満俺鉱は大なり小なりの二次的影響（温度、圧力、自然水、変成作用等）を受けて生成されたものと解釈できる。鉱床学的には満俺鉱床の成因は数種に分類されて居り<sup>2)</sup>、酸化満俺鉱（特に二酸化満俺鉱）の成因は、沈澱、変成、残留の諸鉱床に大体限られている様である。しかも既存の満俺鉱床には殆ど必ず露天化作用による二酸化満俺鉱（硬満俺鉱、軟満俺鉱、満俺土等）が生じている。そしてこの酸化満俺鉱物の一般性、産状、顕微鏡的性質、化学性等の類似乃至複雑性<sup>3)</sup>から当然これ等鉱物間の漸移形と云う問題が生じて来る。実際に天然に於ける産状を見ても、二鉱物乃至満俺土の如き鉱物学的に不鮮明な鉱物の共生を見る場合が多い。これ等のことは含水酸化満俺鉱が、互に相漸移し得ることを暗示している。

G. A. Thiel<sup>4)</sup> は種々の満俺鉱物間の可能な変化の関係を、多くの産状から見出し報告している。これに依れば、菱満俺鉱から硬満俺鉱、水満俺鉱、軟満俺鉱等に変化乃至交代し得る過程の種々について、天然の産状から見出して居るのである。しかしこれには変化乃至交代の時の条件は殆んど考慮されていない。今回の実験の結果と、G. A. Thiel の変化過程を比較すれば、一見矛盾する様であるが、条件を加味すれば、何等矛盾するものではなく、同一である。例えば、G. A. Thiel によれば、菱満俺鉱→

1) W. Vernadsky: 高橋純一訳: 地球化学, 84, 1932.

尚、例へばブラウン鉱の如きは  $Mn_2O_3$  の分子式を以て説明されているが、これは  $Mn_2O_3$  (Mn は 3 価) でなく、4 価の MnO<sub>2</sub> に相当する満俺酸  $H_2MnIVO_3$  の H<sub>2</sub> を Mn で置きかえた 満俺鉱類  $Mn^{II}Mn^{IV}O_3$  として説明されている。この外ハウスマン鉱等についても同様のことが言える。

2) 原田準平: 北海道の満俺鉱床に就て, 北鉱会, 5の2, 1949.

吉村豊文: 日本の満俺鉱床, 19, 1952.

A. M. Bateman: Economic mineral deposits, 578, 1950.

3) Ramsdel (An X-ray study of psilomelane and wad, Am. Min., 17, 143, 1932) は従来の満俺土、硬満俺鉱、と言われて居るものにつき、X線粉末写真を取り、真の該鉱物は少く、殆ど他鉱物（軟満俺鉱等）が共生していると述べて居る。

4) G. A. Thiel: The manganese minerals: Their identifications and paragenesis, Econ Geol., 19, 107, 1924.



硬満俺鉍→水満俺鉍、の順序で変化する場合があるが、これは菱満俺鉍が水分<sup>1)</sup> (多少の熱的作用) 等の影響 (勿論酸化の条件も考えて) により、硬満俺鉍に変化し、それから熱的な影響 (脱水現象を含む) を受けた場合に、水満俺鉍に変化すると解釈しなければ、この現象は絶対に説明できない。これ等のことは、実際に多くの酸化満俺鉍物が、水満俺鉍+硬満俺鉍；硬満俺鉍+軟満俺鉍の共生を示すものが多いことから知られることである。更に満俺を含む種々の含水鉍物の合成実験から<sup>2)</sup> 含水満俺鉍物の熱水処理によつて、一応満俺土の形となり、これが鉍化作用乃至酸化、還元作用等によつて、再び水酸化鉍物か、或はパイロクロイト (pyrochroite) に変化し得ることが報告されている。又本邦産酸化満俺鉍物の場合についても、二次的な酸化満俺鉍物の存在を報告して居るものが数種ある<sup>3)</sup>。特に吉村豊文に依り、ギラ鉍 ( $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) と硬満俺鉍、軟満俺鉍との関係が論ぜられて居り、硬満俺鉍、軟満俺鉍が酸化脱水の影響により、二次鉍物として生成すると報告している<sup>4)</sup>。又人造二酸化満俺の加熱実験から、 $350 \sim 400^\circ\text{C}$  でポリアン石類似のものが得られ  $500 \sim 550^\circ\text{C}$  で  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  の構造をもつものになると云う報告もある<sup>5)</sup>。

斯様に、今回の実験結果並びに前述せる諸報告を総括すれば、含水酸化満俺鉍物の内少くとも硬満俺鉍、軟満俺鉍、水満俺鉍の3鉍物は熱及び水等の影響により、(勿論圧力、バクテリア等の作用もあるのであるが、今回の実験では考慮に入れなかつた) 互に相漸移し得ることが知られる。それ故天然産の上記3鉍物は、前述した様な過程の、ある一断面を示して居るものと解釈できるものである<sup>6)</sup>。

## 5. 要 約

西南北海道産硬満俺鉍、軟満俺鉍、水満俺鉍の3鉍物の熱及び水に対す

- 1) 天然の場合、水分は純粋に pH 7 のものでないことは当然である。
- 2) A. D. Wadsley : Synthesis of some hydrated manganese minerals. *Am. Min.*, **35**, 482, 1950.
- 3) これに関しては、二、三のものをあげるに止める。  
吉村豊文：日本の満俺鉍床，1952。  
北原昭一：本邦古生層中のマンガニ鉍床，地球科学，**1**，1949。  
吉村豊文：鹿児島県、大和鉍山の地質及鉍床 (II)，岩礦，**25**，29，1941。
- 4) 吉村豊文：前掲
- 5) 可見弘一，田中豊：乾電池用二酸化満俺の研究，電試彙報，**6**，368，1938。
- 6) この3鉍物の起源については、多種であり、本報告ではふれなかつた。要するに外的条件により、初成的な満俺鉍物が、二次的な含水酸化満俺鉍物に変化し、互に漸移形を作るものと (勿論条件によつて) 現在考えている。

る性質を熱解離状態、X線的（粉末法）性質について吟味した。

a) 硬満俺鉍，軟満俺鉍，水満俺鉍は夫々異なる熱解離を示し，硬満俺鉍は温度の上昇と共に解離が進行し，軟満俺鉍は  $500\sim 600^{\circ}\text{C}$  で急激に解離が進行し，水満俺鉍は前二者の略中間的解離曲線を示す。

b) 上記3物鉍を約  $600^{\circ}\text{C}$  に加熱したものについてのX線粉末写真では，水満俺鉍は殆ど変化が見られず，硬満俺鉍，軟満俺鉍については，水満俺鉍，乃至水満俺鉍と硬満俺鉍（或は軟満俺鉍）とが混合していると思はれる様な線が観察される。

c) 上記3鉍物を夫々水にて約 200 時間 湯煎上で処理した。このものについてのX線粉末写真は，硬満俺鉍では殆ど変化が見られない。しかし軟満俺鉍，水満俺鉍では処理前後に相違があり，硬満俺鉍，乃至硬満俺鉍と水満俺鉍とが混合して居ると思はれる様な線が観察される。尙水処理したものについての熱解離状態は，硬満俺鉍については殆ど変化がなく，軟満俺鉍，水満俺鉍では  $100\sim 200^{\circ}\text{C}$  処理しないものより早く解離し始め，尙硬満俺鉍の解離曲線にやや類似して来る。

d) 以上の諸結果から，天然産の硬満俺鉍，軟満俺鉍，水満俺鉍は，熱及び水の影響によつて，互に相漸移し，より複雑な過程を経て種々の漸移形で産出するものと解釈できる。

## 6. 謝 辭

本報文を發表するに当り，研究中種々の御指導をいただき，且実験に使用した試料の大部分を心良く貸与下された，北大理学部地質学鉍物理学教室 原田準平教授に深く謝意を表する。尙又本研究に使用した研究費の一部は文部省科学研究費功成補助金に依つた。ここに明記にして謝意を表する。

## 新 刊 紹 介

**粘土礦物**（岩波全書）須藤俊男著 粘土鉍物を地質鉍物学の立場から 20 年来研究してこられた著者は「単なる事実の羅列や研究方法の記述にのみ終らしめないよう，粘土鉍物の一貫した特性を画こう」との意図をもつて本書を著した。従来この種の粘土鉍物全般の智識をまとめた著書のなかつた折，地質鉍物学関係のみならず，広範な理工学の諸方面に有益な参考となるであろう。主な内容は，第1章：緒論 第2章：研究方法（分離，顯微鏡觀察，X線粉末写真法，熱的研究，電子顯微鏡による研究等），第3章：性質（結晶構造，加熱変化，粘土と液相間の諸性質），第4章：生成（合成，産状及び成因，粘土鉍物相互の変化），第5章：研究及び応用の領域，第6章：分類である。更に巻末に粘土鉍物の性質一覽表等4葉の折込みがつけられている。本文 219 頁（岩波書店，東京，1953 年初版，340 円）

〔長谷川〕



# 中國西部に於ける新第三紀深成岩類\*

Neogene plutonic rocks in western Chūgoku.

村上 允 英 (Nobuhide Murakami)\*\*

**Abstract:** Neogene plutonic rocks in western Chūgoku consist of three types, characterized by the color of included zircons and petrographic properties.

They are Older Kōyama type, Younger Kōyama type and Tamasaki type.

Older and Younger Kōyama type which consist of quartz-gabbro, quartz-diorite, granodiorite, and aplite, are considered to be of lower or middle Miocene age by geologic relations.

And so, Tamasaki type characterized by biotite-granite and granite-porphry, is upper Miocene age.

They are distributed in San-in district in ENE-direction.

## I. 緒 言

当地域の新第三紀深成岩類に就いては従来須佐第三紀層を貫く高山斑岩岩体と田万崎花崗斑岩脈<sup>1)</sup>とを除いては全く明かでなかつた。筆者は当地域に於ける全ての深成岩体に就いて主として地質関係よりその時代を推定<sup>2)</sup>し、関係不明の岩体に就いてはジルコン法により対比を行い、更にその岩石学的諸性質に就いても概要を知る事が出来た。

## II. 地質関係及時代

当域の新第三紀火成岩類は主にプロピライト質安山岩並安山岩質集塊岩類、石英粗面岩並石英斑岩類及深成岩類より成り、安山岩類は古生層、三郡変成岩類及中生代花崗岩類<sup>3)</sup>石英斑岩類を覆い石英粗面岩類に覆はれている。須佐第三紀層は更に之等を不整合に覆う。深成岩類は地質関係と岩石学的性質及含有ジルコンの色に依り次の様に別たれる。

A. 高山型旧期貫入岩類—安山岩後、石英粗面岩前

B. 高山型新期貫入岩類—須佐第三紀層<sup>4)</sup>後

\* 日本地質学会 1953 年総会講演内容の一部

\*\* 山口大学理学部地学教室

1) 村山賢一；七万五千分地質図幅須佐並同説明書 (1930)

2) その岩質、地質関係、分布地域等より考えてその時代は新第三紀と推定される。

3) 中生代白堊紀のものに極めて類似しているが、それに比し優白質で白変質をうける事が少い。ネバダイト質、角礫質及リゾイダイト質のものがある。尚ほ白堊紀のものとは含有ジルコンに依つても区別し得る。

4) 今村外治氏の御教示に依れば、此地層からは *Pecten of kimurai Yokoyama* 及び *Promantellum sp. cf. hakodatensis Tokunaga* を産し時代は中新世、中期?)と解せられる。

## C. 田万崎型花崗岩類—須佐第三紀層後, (B 後?)

以上の深成岩類の地質関係は主に次の証拠により決定せられた。

## A. 高山型舊期貫入岩類

- (1) 安山岩類を貫き或は捕獲して軽度のホルンフェルス化を与えている。(山口県阿武代, 鈴の川, 小川, 島根県二条)
- (2) 石英粗面岩に覆はれ且石英斑岩及玢岩脈に貫かれ, 又その中に捕獲せられる。(山口県阿武代, 鈴の川, 弥富, 島根県二条, 木部) この場合一般に変質は弱いが山口県弥富地域では両者の間に著しい交代作用が行はれ, 深成岩 (閃緑岩) はウラル石化, 緑泥石化, 曹長石化, 緑簾石斑黝簾石化及珪化作用を著しくうけ石英粗面岩は著しく塩基性化せられている。又石英粗面岩及石英斑岩は安山岩類にも軽度の変質を与え, 又角礫状に捕獲し接触部には緑泥石と黝簾石とよりなる反応縁の生じている事がある。(山口県阿武代, 弥富, 小川, 須佐, 島根県二条, 小浜其他)
- (3) 上述の石英粗面岩類は須佐第三紀層に不整合に覆はれ (山口県須佐, 江崎) 又安山岩類は益田北方の新第三紀層に覆はれている。



(4) 中生代末期の石英粗面岩 (ハ幡層), 石英斑岩類を貫き軽微乍ら変質を与えている。(山口県地福, 高佐, 川上地域等)

### B. 高山型新期貫入岩類

須佐第三紀層をホルンフェルス化し更に周辺の玄武岩類に変質を与え一部は石英粗面岩を貫く。

### C. 田萬崎型花崗岩類

(1) 安山岩類, 石英粗面岩を貫きホルンフェルス化せしめている。(山口県宇多郷, 島根県小浜)

(2) 高山型旧期岩体を貫き一部はその中に捕獲し著しい花崗岩化作用を与えている。(島根県中西, 岡見)。特に岡見地域<sup>1)</sup>では花崗岩中に無数の大小の捕獲岩体として含み著しく花崗岩化を与えているが, ジルコン法によりその原岩を確かめる事が出来た。

(3) 須佐第三紀層を貫く (山口県江崎)。

(4) 高山型新期貫入岩体との直接の關係は不明であるが, 富田達によるジルコン色輪廻表<sup>2)</sup>によりこれより後期のものと推定した。

(5) ドレライト岩脈<sup>3)</sup> (山口県宇多郷, 島根県小浜), 珪長岩脈 (山口県大井) に貫かれ共に洪積層に覆はれる。

(6) 中生代末期の広島型花崗岩類, 石英粗面岩類を貫く (山口県福川, 木与, 吉部, 島根県日原其他)。

以上の結果を今村外治其他<sup>4)</sup>による島根県東部地域の新第三紀層と対比すれば, 安山岩類, 石英粗面岩類は略々君谷層群(?)に, 須佐第三紀層は略々川合層群に対比されると思はれ従つて深成岩類の時代は次の様に推定される。

A: 中新世前期

B; 中新世中期

C; 中新世後期 或 中期

尙は含有ジルコンの色は A; 淡赤色, B; 鮮赤色, C; 帶黄淡赤色, である。

1) 濡木輝: 日本地質学会西日本支部会報 12, p. 11, (1953)

2) 富田 達: 地質雑 58, p. 243 (1952)

3) 暗緑色稜斑状の岩石で深成岩体中のみならず石英粗面岩, 安山岩中にも岩脈をなしている。斑状の斜長石と輝石の他大部分はドレライト構造の斜長石とよりなり, 時に少量の石英が隙間に見られる。沸石が屢々含まれる。可成り玻璃質で球狀構造をなすものもある。花崗岩に軽微の絹雲母化, 緑泥石化作用を与えている。

4) 今村外治, 迎三千寿, 多井義郎, 和田健; 地質雑 58, p. 346, (1952)

今村外治, 吉田博直; 日本地質学会西日本支部会報 10, p. 6, (1952)



以上の火成岩類の相互関係を第一表に総括する。

第一表 新第三紀火成活動史

時 代	火 成 活 動	ジルコン型
洪 積 世	洪 積 層	
上部中新世	珪長岩及ドレライト 花崗岩及花崗斑岩 斑糲岩 <sup>?</sup> ～半花崗岩 変玄武岩 <sup>?</sup>	田万嶺型花崗岩類 高山型新期貫入岩類
中部中新世	須佐第三紀層 石英粗面岩, リソイダイト及石英斑岩類 玢 岩 <sup>?</sup> 斑糲岩～半花崗岩	高山型旧期貫入岩類
下部中新世?	安山岩及安山岩質集塊岩類	
先中新世	古生層, 石英粗面岩類及広島型深成岩類	

### III 岩石の性質

#### A. 高山型旧期貫入岩類<sup>1)</sup>

一般に浅い岩相を示し石英閃緑岩を主体として之に岩漿分化による石英斑糲岩, 花崗閃緑岩, 半花崗岩を伴う。岩体の性質により次の二つの型に分たれる。

- (1) 細～中粒の石英閃緑岩を主体とするもので之に細粒の石英斑糲岩, 中粒の花崗閃緑岩, 半花崗岩を少量伴い岩相の変化が非常に著しい。
- (2) 稍々モンゾニ岩質の斑状石英閃緑岩を主体とするもので之に少量の半花崗岩脈を伴い, 優白質斑状花崗岩を伴うこともある。

主要なる性質として次の様なものがある。

- i) 有色主成分鉱物は斑糲岩と閃緑岩とに於ては普通輝石と透輝石質輝石, モンゾニ岩質石英閃緑岩と花崗閃緑岩では角閃石, 半花崗岩では黒雲母より成る。
- ii) 斑糲岩と閃緑岩では時にオフィテク組織が見られる。
- iii) 何れの岩型に於ても石英と正長石との微文字構造が著しく, 為に著しく斑状構造を成す事がある。

1) 東北地方裏日本地域に知られている新第三紀深成岩類はその地質関係, 岩石学的性質より, この岩体に対比されるものと思はれる。

- iv) 一般に浅熱水液の作用により造岩鉱物の変質著しく二次変質鉱物(緑簾石、黝簾石、緑泥石、磁鉄鉱等)が多く生じている。
- v) 造岩鉱物は何れも著しく汚濁し細い包有物特に塵埃状物を多く含む。
- vi) 斜長石の累帯構造は斑禰岩、閃緑岩では弱いが花崗閃緑岩、半花崗岩では少々著しい。
- vii) ジルコンによる多色性ハロは弱い。
- viii) 周辺の岩体に対する変質作用は極めて弱く捕獲岩に於ても大抵の場合原岩の組織及構造が残されている。
- ix) 硫化鉄脈を胚胎し又古生代石灰岩に対し接触鉄床を形成する。

### B. 高山型新期貫入岩体

杉健一、久綱正典<sup>1)</sup> 及野島稔<sup>2)</sup> による詳細な研究がある。旧期岩体に比し深い岩相を示す。中粒石英斑禰岩を主体として之に岩漿分化による少量の石英閃緑岩及半花崗岩を伴う。斑禰岩には角閃複輝石斑禰岩と斜長岩質斑禰岩とがあり両者は漸移的である。

主要な性質としては

- i) 有色鉱物として斑禰岩では普通輝石、紫蘇輝石と少量の橄欖石、角閃石、閃緑岩では角閃石と少量の輝石、半花崗岩では黒雲母が含まれる。
- ii) 斑禰岩、閃緑岩に於ては石英と正長石は間隙充填をなすが微文字構造は見られず半花崗岩は粒状組織を示す。
- iii) 造岩鉱物の変質は弱い。
- iv) 斜長石の累帯構造は何れの岩型に於ても著しい。
- v) ジルコンによる多色性ハロは弱い。
- vi) 周辺岩体に対する変質作用は旧期岩体に比し著しく、玄武岩は一部粒状斑禰岩に変化している。

### C. 田 萬 崎 型

黒雲母花崗岩及花崗斑岩を主体とする。岩質より次の三つの型に別たれる。

- (1) 粗粒黒雲母花崗岩で半花崗岩及pegmatiteを伴う。
- (2) 中粒の文字状黒雲母花崗岩でミアロリット空隙を多く生じている。
- (3) 黒雲母花崗斑岩で時に半花崗岩を伴う。

主要な性質としては

1) 杉 健一、久綱正典：九大理研究報告 1, p. 59~78 (1943).  
 2) 野島 稔：九大理研究報告 1, p. 14~38 (1941).

- i) 一般に広島型花崗岩（白堊紀）に極めて類似し屢々斑状構造を呈し斑状の正長石が特徴的である。
- ii) 周縁部は一般に著しく半花崗質で半花崗質帯が2kmに及ぶ事もある。
- iii) ベグマタイトは殆どポケット状をなし脈状のものは殆ど見られない。
- iv) 塩基性捕獲岩は一般に少いが東部では可成り多く含まれる。
- v) 半花崗質部には硫化鉍物を含み電気石を含む部分もある。
- vi) ジルコンによる多色性ハロは高山型深成岩より強いが広島型花崗岩に比べ弱い。
- vii) 周辺岩体及捕獲岩体に対する変質作用は稍々著しく屢々混成化が見られる。
- viii) 硫化鉍脈を胚胎し一部は古生代石灰岩に対して接触鉍床を形成する。

#### IV 深成岩類の分布

地質関係不明の岩体に就いてはジルコン法による対比によりその分布を調べ次の結果を得た。

- (1) 新第三紀深成岩類は全て中国脊稜山地より山陰地域にかけて分布する。
- (2) 高山型旧期貫入岩体は山陰地域及脊稜山地にあり田万崎型花崗岩の南に略々 ENE 方向に列つて分布し、島根県西部では北走し山陰海岸地域に列る。脊稜山地では広島型深成岩体と交錯して分布する。岩体は何れも小規模で岩脈及岩株状である。
- (3) 高山型新期貫入岩体は山陰海岸の高山、江崎地域にのみ分布する。
- (4) 田万崎型花崗岩は山陰海岸地域に略々 ENE 方向に列り高山型旧期貫入岩体の北側に位置し、東部にて両者交錯する。岩体は高山型深成岩体より大規模である。

#### V 結 論

- (1) 中国西部の新第三紀深成岩類は野外関係とジルコン法とに依り
  - A. 高山型旧期貫入岩類    B. 高山型新期貫入岩類    C. 田万崎型花崗岩類に別たれる。
- (2) 夫等の時代は    A. 中新世前期    B. 中新世中期    C. 中新世後期又は中期、と推定される。
- (3) A. 及 B. は斑礫岩～半花崗岩より成り C. は花崗岩及花崗斑岩を主体とする。A. は B. に比し浅い岩相を示す。
- (4) 深成岩類は山陰地域に分布し略 ENE 方向に排列する。

稿を終るに当つて終始変らぬ御指導に預つた九大富田教授、地質につい



て種々御教示いたゞいた山口大高橋教授、広島大今村教授、其他山口大教官、学生の方々に御礼申し上げる。尚ほ本研究には文部省科学研究費の一部を使用した。

## 磁硫鐵鉱々床中の鑛石鑛物の共生について

(本邦磁硫鉄鉱々床の研究 I)

On the paragenesis of ore minerals in pyrrhotite deposits  
(Studies of pyrrhotite deposit in Japan I)

武 中 俊 三 (Shunzo Takenaka)\*

**Abstract :** Writer is studying the properties of pyrrhotite deposits in Japan, and in this report, it is especially dealt with the paragenesis of ore minerals from following mines: Motoyama mine, Okayama prefecture. Tsuda mine, Okayama prefecture. Otani mine, Hyogo prefecture. Futaba mine, Hyogo prefecture. Komori mine, Kyoto prefecture. Okura mine, Niigata prefecture. The main results obtained, are as follows:-

- (1) Ore minerals, observed on examining ores from these mines, are commonly pyrrhotite, arsenopyrite, chalcopyrite sphalerite and galena.
- (2) Writer could find little pyrite in most case, and found magnetite in the ore from Motoyama mine.
- (3) Magnetite in the ore from Motoyama mine, shows rosette texture or relict texture with sphalerite.
- (4) Writer found a little pyrite, taking an idiomorphic form in the ore from Otani mine.
- (5) Pyrrhotite, chalcopyrite and sphalerite show generally mutual boundary texture and sometimes serrate texture.
- (6) Arsenopyrite and pyrite show brecciated texture or veined texture with chalcopyrite, sphalerite and pyrrhotite.
- (7) In the ore from Okura mine, writer found chromite in pyrrhotite, taking idiomorphic form and cubanite which may be formed by unmixing.
- (8) Chalcopyrite emulsion in sphalerite, can be said to be formed by unmixing.
- (9) The sequence of deposition in these mines, shows the same tendency as follows: (1) Quartz, calcite (2) Skarns (hedenbergite, lievite, garnet) (3) Oxide minerals (magnetite, chromite) (4) 1st sulphide minerals (arsenopyrite, pyrite) (5) 2nd sulphide minerals (sphalerite, pyrrhotite, chalcopyrite, galena, cubanite) (6) Quartz, calcite.

\* 姫路工業大学自然科学教室

## I まえがき

筆者は主として本邦磁硫鉄鉱々床中の金属鉱石の形成過程を知るために各種の鉱床型式並びに生成時代の異なる鉱床より産する鉱石について顕微鏡的研究を行い、鉱石鉱物の種類、構造、組織、さらに晶出順序を知ると共に、これ等を通じて磁硫鉄鉱々床の特性をも知る事が出来たので以下これ等について記載する。猶試料の産地は第 1 表に示す通りであつて、いづれも磁硫鉄鉱を主成分鉱物とし、副成分として若干の黄銅鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱等を伴っている。

第 1 表

鉱 山 名	所 在 地	鉱 床
本 山 鉄 山	岡山県川上郡吹屋町	接 触 鉄 床
津 田 鉄 山	" 真庭郡津田村	"
大 谷 鉄 山	兵庫県宍粟郡河東村	"
双 葉 鉄 山	" 多可郡松井庄村	鉄 脈
河 守 鉄 山	京都府加佐郡大江町	"
大 倉 鉄 山	新潟県南魚沼郡浦佐町	"

## II 鑛床の概要

1. 本山鑛山 鉱床附近を構成する岩石は秩父古生層と石英斑岩であつて、鉱床は両岩の接触部近く、粘板岩中に胚胎する不規則塊状の接触鉄床と、これより後期の生成と考えられる石英斑岩及び粘板岩中の鉄脈とにわかれている。

前者を構成する主成分鉱物は磁硫鉄鉱であつて、若干の黄銅鉱、閃亜鉛鉱、硫砒鉄鉱及び磁鉄鉱を伴い、後者は黄銅鉱一方解石脈である。局部的にスカルン鉱物（柘榴石、珪灰鉄鉱を主とし、少量の緑簾石を伴っている）が集中しているが一連のスカルン帯は形成されていない。

2. 津田鑛山 附近を構成する主な岩石は秩父古生層と推定される粘板岩と石灰岩及び輝緑凝灰岩であつて、鉱床は略東西に配列するレンズ状の石灰岩に接していづれも N70°E の方向に配列し北西に傾斜している。石灰岩との接触部附近はヘデンベルグ輝石及び珪灰鉄鉱より成るスカン帯を形成し、鉱床と密接な関係を有している。

3. 大谷鑛山 鉱床附近を構成する岩石は古生層粘板岩及び花崗岩で

あつて鉍床は花崗岩より可成り離れた粘板岩中に不規則な塊状を呈して胚胎している。スカルン鉍物として榴榴石が又鉍石鉍物として磁硫鉄鉍，硫砒鉄鉍，黄鉄鉍，閃亜鉛鉍，黄銅鉍，方鉛鉍が観察される。

4. 双葉鑛山 附近を構成する岩石は石英粗面岩，安山岩，玄武岩及び第三紀層であつて鉍床は粘板岩の裂隙を充填した単一鉍脈であつて現在平行脈が5本知られいづれも  $N40^{\circ}\sim50^{\circ}E$  で北に  $70^{\circ}\sim80^{\circ}$  で傾斜している。

脈中は膨縮甚しく  $30\sim120cm$  に及んでいる。鉍石鉍物として黄鉄鉍，磁硫鉄鉍，閃亜鉛鉍，黄銅鉍及び方鉛鉍を産している。

5. 大倉鑛山<sup>1)2)</sup> 附近を構成する地質はホルンフェルスと安山岩で，この他花崗岩が鉍床地区の東北部に露出している。又集塊岩及礫岩があり，この地区の南方にある八海山は礫岩よりなつている。鉍床は主としてホルンフェルス中に胚胎する裂隙充填高熱水作用による含銅磁硫鉄鉍々床である。

主成分鉍物は磁硫鉄鉍であつて黄銅鉍，閃亜鉛鉍，方鉛鉍，クローム鉄鉍及びキューバ鉍を伴っている。

6. 河守鑛山 当地域南部は古生層が広く発達し，北部及西部には花崗岩が分布し，この両岩の間に挟まれた地域は東西の方向に当山鉍床の母岩である蛇紋岩が帯状に良く発達している。鉍床は粘板岩と蛇紋岩との境界附近主として蛇紋岩中に境界線と平行して胚胎する裂隙充填鉍床と考えられる。鉍脈は一般に膨縮甚しく  $15\sim100cm$  に及ぶが連続性を有し，母岩との境界は明瞭である。主要な鉍石鉍物は磁硫鉄鉍，黄銅鉍であつて，閃亜鉛鉍，硫砒鉄鉍，方鉛鉍，黄鉄鉍を伴う。

### III 鑛物相互間の共生関係

以上の各鉍山産鉍石研磨片の顕微鏡観察の結果，各鉍山を通じて共生鉍物の組合せは大凡次の9種の場合にまとめる事が出来る。

1. 磁鉄鑛と閃亜鉛鑛の共生 磁鉄鉍は本山鉍山産鉍石中に観察され rosette texture<sup>3)</sup> 又は relict texture<sup>4)</sup> を示し，閃亜鉛鉍と共生している。前者は初生的な構造で閃亜鉛鉍中に円花状を呈し，屢々閃亜鉛鉍によつてその周縁部を蚕食されている。磁鉄鉍としてはあまり発表されていない。又 relict texture については G. M. Schwartz 及び東大渡辺教授の酸化作用による赤鉄鉍の生成が発表されているが磁鉄鉍と閃亜鉛鉍の場合

1) 滝本 清，清野 武：物理探鉱，第6巻，第2号，p. 87.

2) 滝本 清：学術月報別冊資料 25, 29. 1951.

3) Schwartz, G. M.: Econ. Geol. 46, No. 6. 1951

4) 同上



はあまり他に例がない。酸化作用と考えられないからむしろスケルトン生成機構と結びつける方が妥当であらう。

又磁鉄鉱を貫く脉状の閃亜鉛鉱も認められる。

**2. 黄銅鉱と閃亜鉛鉱の共生** 黄銅鉱と閃亜鉛鉱は比較的滑かな曲線で接し、時に閃亜鉛鉱を貫いて脉状を呈している場合もあり (第3図) 略同時又は多少遅れて晶出した事が推察される。又本山、大谷、双葉、河守各鉱山産閃亜鉛鉱中には黄銅鉱の細粒が散点して懸濁状を呈している。時にはこれ等が細長い薄葉形をなして方向性を有し、平行線状、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$ 交鎖状を呈している場合も屢々認められる (第5図参照)

これ等は鉱液より直接晶出せず、従来<sup>1)</sup>の記載と同様離溶による産物と考えられる。

**3. 磁硫鉄鉱と閃亜鉛鉱の共生** 磁硫鉄鉱は閃亜鉛鉱を貫いて脉状を呈し、又島状の閃亜鉛鉱が磁硫鉄鉱中に包顆されているのが屢々認められる。第6図は島状閃亜鉛鉱とこれを囲む磁硫鉄鉱で、その境界は湾曲甚しく且磁硫鉄鉱は閃亜鉛鉱中に深く貫入している。これは明白に閃亜鉛鉱を磁硫鉄鉱が蚕食した結果であり、前者より後者の方が後期の晶出である事を示している。

本山鉱山産閃亜鉛鉱中には懸濁状黄銅鉱と接して磁硫鉄鉱が認められ、1個の細粒が両者より成つている場合が観察される。この種の共生に関しては既に P. Ramdohr 及び G. M. Schwartz<sup>2)</sup> によつて報告せられ、本邦でも二三の記載があつて一般に離溶による産物と推定されているが実験的には確められていない。第7図は前掲第4図と同一のもので閃亜鉛鉱、磁硫鉄鉱、黄銅鉱の共生を示したものである。P. Ramdohr<sup>3)</sup> は閃亜鉛鉱中の細粒が黄銅鉱及び磁硫鉄鉱よりなつている場合は高温生成の鉱床と推定している。

**4. 磁硫鉄鉱と黄銅鉱** 鉱石中最も普通的に観察され、島状又は小塊状の磁硫鉄鉱が黄銅鉱中に包顆され、又磁硫鉄鉱を貫く脉状黄銅鉱も屢々認められる。(第8図)

これ等は成因的にいづれも鉱液から直接晶出したもので離溶による産物とは考えられない。両者の境界も比較的滑らかである事から黄銅鉱の大部分は磁硫鉄鉱より少々遅れて晶出を開始し、少々後期まで晶出を継続した

1) Buerger, N. W. : Am. Min. 19, 1934. Ramdohr, P. : Erzminerale und ihre Verwachsungen. 1950 p. 119 Abb. 109~111. Edwards, A. B. : Texture of the ore minerals. Melbourne, 1947.

2) Schwartz, G. M. : Econ. Geol. 37 1942

3) Schneiderhohn-Ramdohr ; Lehrbuch der Erzmikroskopie.

ものと推定される。

5. 方鉛鑛の共生 方鉛鉱は各鉱床を通じて量的に極めて少く且偏在している。黄銅鉱中に島状を呈したり、第9図の場合のように閃亜鉛鉱と滑かな曲線で接し、磁硫鉄鉱を切斷しているのが観察される。

第10図は黄銅鉱中の島状方鉛鉱と、さらにその中の島状黄銅鉱である。これ等はいづれも鉱液より直接晶出したものであり、その時期は磁硫鉄鉱、黄銅鉱よりも後期の晶出である。

6. 磁硫鉄鑛、黄銅鑛と黄鉄鑛の共生 黄鉄鉱は6鉱山中僅かに大谷及び双葉鉱山産試片中で観察されるに過ぎない。殆んど角礫状構造を呈し、その間隙を黄銅鉱又は磁硫鉄鉱が充填し、晶出後圧碎作用を受けた事は明白で代の硫化鉱物よりも早期の晶出である。

7. 磁硫鉄鑛とクローム鐵鑛の共生 大倉鉱山産鉱石試片中に認められ、他の鉱山では観察されない。クローム鉄鉱は常に自型を呈し、磁硫鉄鉱と共生している。硬度の磁鉄鉱よりも大で研磨は甚だ困難である。青味を帯びた灰白色の反射色を示し、十字ニコルで暗黒を呈す。

8. キューバ鑛と閃亜鉛鑛及び磁硫鉄鑛の共生 大倉鉱山産鉱石中で観察され、鏡下でクリーム色の反射色を示し、磁硫鉄鉱中に polygonal form をとるか、閃亜鉛鉱中に島状又は細点状を呈している。キューバ鉱中の磁硫鉄鉱について既に Newhouse<sup>1)</sup> が Frood 鉱山産のものについて報告し、鏡下の性質より離溶共生と推定して居り、本邦でも二三<sup>2)</sup> の報告が発表されているが磁硫鉄鉱中のキューバ鉱については未で発表されていない。P. Ramdohr はキューバ鉱の2つの型にのべ、Borchert<sup>3)</sup> それ等の内キューバ鉱 (II) は黄銅鉱と磁硫銅鉱との緻密な共生体と考えているが大倉鉱山産キューバ鉱も磁硫鉄鉱と共生しているものについては Borchert の説も一応考えられ、この点猶 問題がある<sup>4)</sup>。閃亜鉛鉱中のキューバ鉱についても中村威<sup>5)</sup> 氏が河内鉱山産の鉱石について発表された程度であり知られてない。

9. 硫砒鉄鑛と黄銅鑛及び閃亜鉛鑛の共生 硫砒鉄鉱は接触鉱床型に属する鉱床に多く観察され主に閃亜鉛鉱、黄銅鉱中に自型を呈し、晶出後の圧碎作用によつて生じた多数の裂罅が認められる。

これ等の割れ目は屢々黄銅鉱によつて充填され、黄銅鉱は脈状構造を呈

1) Newhouse: Am. Mineral. 1931.

2) 渡辺万次郎: 岩鉱, 18, (1937) 竹内常彦, 南部松夫, 選研彙8, 7~14, 1952.

3) Borchert, H.: Chem. d. Erde 248, 1952

4) Uytendogaardt, W.: Tables for microscopic identification of ore minerals 1951 Princeton N. Y.

5) 中村威: 地質, 57. 670.

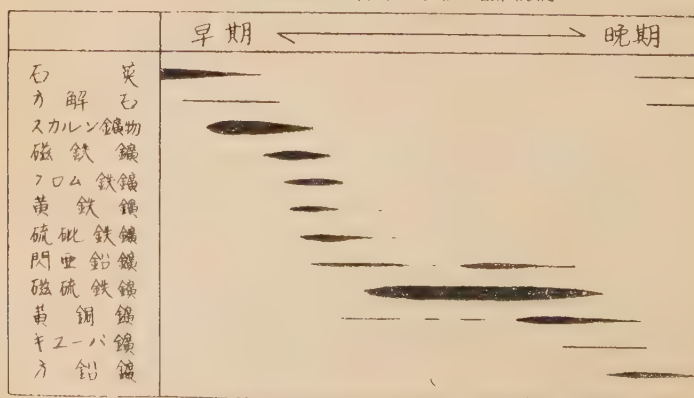
している。これ等の構造より硫砒鉄鉱は閃亜鉛鉱，黄銅鉱のいずれより早期の晶出である事は容易に推定出来る。

#### IV 結 論

本邦磁硫鉄鉱々床中の金属鉱石の形成過程を知るために西南日本内帯地区の5鉱山と東北日本内帯地区の1鉱山より得た試料について夫々顕微鏡観察を行つた結果，鉱石鉱物の共生に関して次のような点を知る事が出来た。即ち

1. 磁硫鉄鉱々床に伴われる普通の鉱石鉱物は黄銅鉱，閃亜鉛鉱，硫砒鉄鉱及び方鉛鉱であつて，接触鉱床では時に磁鉄鉱が，裂隙充填鉱床では時にクローム鉄鉱及びキューバ鉱が認められ，黄鉄鉱は全般を通じて極めて少く，硫鉄ニッケル鉱の存在は認められない。又硫砒鉄鉱は接触型のものに，方鉛鉱は裂隙充填型のものに多く認められる。これ等の事実から共生鉱物の種類と鉱床区及び鉱床型式との間に或る程度の関連性が認められる。
2. 鉱物相互間の関係，特にその共生構造，組織は全般に略同一傾向を有し，さらに晶出順序についても同様な傾向を有している。猶西南日本内帯の鉱床中の閃亜鉛鉱中にはいずれも黄銅鉱の細粒が散点し，所謂離溶による産物と解せられ，又大倉鉱山産閃亜鉛鉱及び磁硫鉄鉱中には島状又は小細胞状のキューバ鉱が散点しており，これ等の一部も又離溶による産物と推定される。
3. 磁鉄鉱は特有の構造を呈し，黄鉄鉱，クローム鉄鉱，硫砒鉄鉱はいずれも白形又は角礫状構造を示し，他の硫化鉱物より早期の晶出を示している。

第2表 磁硫鉄鉱々床中の鉱物の晶出順序



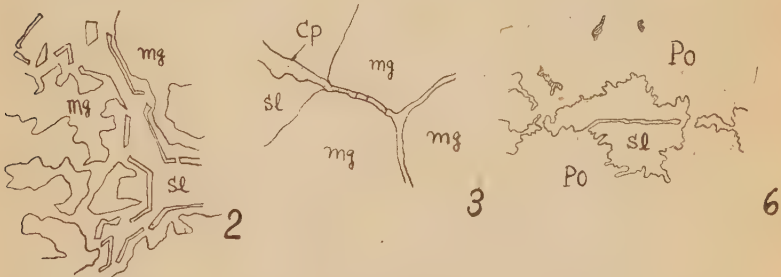


4. Thompson<sup>1)</sup>が既に発表した磁硫鉄鉱々床中の鉱物の共生と比較して、晶出順序に関しては本邦の場合もよくこれに類似しているが、晶出時期は各鉱物とも重複錯綜している。

以上の中 2) の閃亜鉛鉱と黄銅鉱、閃亜鉛鉱とキューバ鉱の共生について、前者に関しては従来本邦でも多数の研究があり、一般に離溶による産物とされているが、後者は P. R. mdohr がその共生について発表している程度で未だ実験的に証明されていない。いづれにしても筆者は鏡下の性質から離溶共生と推定したが勿論熱的研究が必要であり、この点については稿を改めて報告する。

終に臨み本研究に対し種々御指導賜り、貴重な試料を与えられた京都大学工学部滝本教授、並に御援助戴いた鉱床研究室各位及び試料採取に際し

1) Thompson : Econ. Geol., 1914, p. 153~173.



第2図 磁鉄鉱の relict structure. 閃亜鉛鉱 (Sl) と共生している。×90 本山鉱山産

第3図 磁鉄鉱 (mg) の裂隙を充填する閃亜鉛鉱 (Sl) とさらにこれを脈状に切る黄銅鉱 (Cp)。×90 本山鉱山産

第6図 磁硫鉄鉱 (Po) 中の島状閃亜鉛鉱 (Sl)。両者の境界は湾曲甚しく、磁硫鉄鉱は閃亜鉛鉱中に深く貫入している。×90 津田鉱山産



第7図 閃亜鉛鉱 (Sl) 中の黄銅鉱 (Cp) と磁硫鉄鉱 Po の共生 emulsion texture を示す。×270 本山鉄鉱山

第10図 黄銅鉱 (Cp) 中の方鉛鉱 (gl)。×90 本山鉱山産

第12図 閃亜鉛鉱 (Sl) 中のキューバ鉱 (Cu) 磁硫鉄鉱 (Po) 及び方鉛鉱 (gl) と接している。×170 大倉鉱山

て便宜を与えられた別府化学工業株式会社, 同和鉱業株式会社始め鉱山現場の関係各位に深甚な謝意を捧げる次第である。(完)



第 1 図 磁鉄鉱 (mg) の円花状構造。× 130  
本山鉱山産

第 4 図 閃亜鉛鉱 (灰色) 中の黄鉄鉱 (白色) の  
細粒。× 400 油浸 本山鉱山産

第 5 図 閃亜鉛鉱 (灰色) 中に略直角に交錯す  
る黄鉄鉱 (白色) の薄葉。5 × 480 油浸  
大谷鉱山産

第 8 図 磁硫鉄鉱 (Po) とこれを切る脈状黄銅  
鉱 (Cp)。× 130 本山鉱山産

第 9 図 閃亜鉛鉱 (Si) 磁硫鉄鉱 (Po) と方鉛  
鉱 (gl) の共生。方鉛鉱は磁硫鉄鉱を

切断している。× 325 大倉鉱山産

第 11 図 磁硫鉄鉱 (Po) 中に白形を呈するクロース鉄鉱 (Cr)。× 250 大倉鉱山産

第 13 図 硫鉄鉱 (ap) の割れ目を充填した脈状黄鉄鉱 (Cp)。× 130 河守鉱山

# 二三の角閃石縞状鐵鑛について (II)

Study on some amphibole bearing banded iron  
ores from Manchuria

浅 野 五 郎 (Goro Asano)\*

含藍閃石質角閃石—縞状鐵鑛 (Glaucophanic amphibole bearing banded iron ore)

本角閃石の産出は極めて稀で、筆者の発見したのは梨樹山地域 (奉天省本溪県) の縞状鉄鉱中の或 1 層のみで、その層の下部は先カンブリア代花崗岩に占められ、又上部には鉄閃石—片岩層が存在している。此の角閃石は故加藤武夫教授<sup>1)</sup> が成鏡北道茂山の縞状鉄鉱に記載された“glaucophanic amphibole”と光学的に大凡類似している。

此の角閃石は一般に径数mmのポイキロプラスタイトの形状を呈し、その光学恒数は必ずしも純粹の藍閃石に一致するものではなく、所謂 imerinite に類する所も多い。第 6 表に測定値を掲げ、同時に Winchel の Ele. of opt. min. 所載の類似角閃石の光学恒数も比較のため併記した。

第 6 表 梨樹山産藍閃石質角閃石其他

No.	産地或は 鉱物名	(-)2V	Z $\wedge$ c	屈 折 率			$\gamma - \alpha$	多 色 性		
				$\alpha$	$\beta$	$\gamma$		X	Y	Z
1	梨 樹 山	68°	23°	1.628 <sup>±</sup>	1.640	1.647	0.019	黄	淡紫青	緑青
2	"	65°	24°	1.630	1.642	1.650	0.020	"	"	"
3	" /	50°	33°	1.639	—	1.651	0.012	"	"	"
4	"	40°	25°	1.638	1.647	1.652	0.014	"	"	"
5	茂 山 (加 藤)	52°	33°	1.636	1.648	1.651	0.015	淡黄緑	淡 青 (帶紫)	淡緑青
6	Imerinite	—	45°	1.638	—	1.653	0.015	緑 黄	青 紫	青 緑
7	Toren- drikite	—	X $\angle$ c = 50°	—	1.665	—	0.02	"	紫 灰	青 海 ラベダ
8	Glauco- phane	45°	+4° ~ +6°	1.621	1.638	1.639	0.018- 0.022	無色黄 黄緑等	紫 青	ア乃至 ブルシ アン青
9	Gastal- dite	42-40°	4 ~ 8°	1.630	1.646	1.649	0.019	—	—	—
01	Crossite	—	X $\wedge$ c = 60 80°	1.657	1.659	1.663	0.006	無色黄	空色暗	濃 紫

\* 古河鉱業株式会社

1) Kato, T.; On the origin of the Mozan iron ore deposits, North Kcra, Jap. Jour. Geol and Geogr., 16, 233-238, 1938.



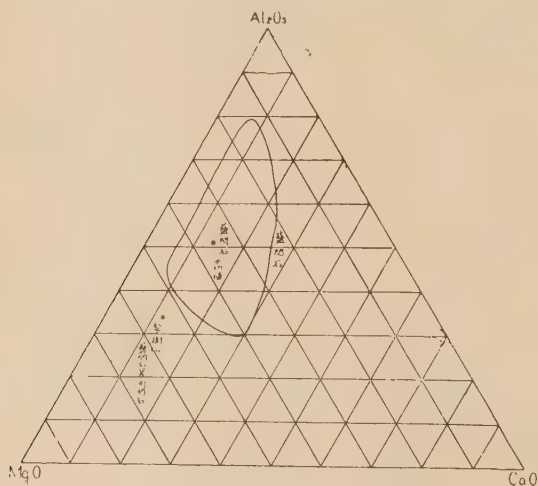
次に第 7 表に梨樹山の含藍閃石質角閃石—縞状鉄鉾の成分鉾物の割合を示した。之に依れば明らかな様にこの縞状鉄鉾中の角閃石含有量は洵に少い。尙本種縞状鉄鉾の或物には白雲母も含まれている。

第 7 表 含藍閃石質角閃石—縞状鉄鉾

	a			b		
	容量百分比	比 重	重量百分比	容量百分比	比 重	重量百分比
石 英	49.1	2.7	34.9	57.0	2.7	42.0
磁 鉄 鉾	42.5	5.2	58.2	37.7	5.2	53.5
角 閃 石	8.1	3.1	6.6	4.1	3.1	3.5
白 雲 母	—	—	—	1.2	2.9	1.0
磷 灰 石	0.3	3.2	0.3	—	—	—

測定は積算台による。

第 6 表の中の No. 4 の角閃石を含む第 7 表の a の鉾石の分析値を第 8 表に示した。この表の中の  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{MgO} : \text{CaO}$  の比を、第 1 図の  $\text{Al}_2\text{O}_3$ — $\text{MgO}$ — $\text{CaO}$  図中に藍閃石領域を定めた後に点示した。斯くの如くして直ちに注意を惹かれるのは此角閃石の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  が藍閃石に於けるよりも少いことである。又アルカリは  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} = 3.43$  に対し、 $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} = 0.12$  であるから、通常の藍閃石中の  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO} = 25 \sim 30\%$  と対照し、8 倍して見ると 0.96% に過ぎない。



第 1 図

是を藍閃石の 5~9% に比較する時に、アルカリが甚だ乏しいと云はねばならない。同様に torendrikite, imerinite に比しても亦アルカリは少いが、唯  $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{MgO} : \text{CaO}$  の比は藍閃石と torendrikite 若しくは imerinite の中間的性質を有するものと推定される。以上の考察に依れば結局本角閃石は尙ほ正確には命名し難いものであるが、又分析に當つて、縞状鉄鉍そのものを分析した為に、微量のアルカリの定量が不正確であつた疑も充分にあつて、将来機会があれば、角閃石のみに就いて再分析を要すべきものであらう。

加藤教授はこの様な角閃石の生成を以て花崗岩漿による所謂 granitization によるものとして説いて居られる。本産地でも一応この考へで説明される様であるが、併し上部に来る鉄閃石一片岩中の角閃石に同質のものが少しも生成していないことゝ、下部の花崗岩に対して不整合の疑もあるので、夫等の解釈が可能でないと加藤教授の説では本産地では成因の説明が出来たものとは云ひ難い。

第 8 表 含藍閃石質角閃石—縞状鉄鉍分析値 (第 7 表a)

	重量百分比	分子比	ニグリー値	
$\text{SiO}_2$	43.40	723	Si	103.7
$\text{TiO}_2$	0.40	5	al	1.6
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1.16	11	fm	97.3
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	37.32	233	c	1.0
$\text{FeO}$	15.26	212	alk	1.1
$\text{MnO}$	0.02	0	c/fm	0.01
$\text{MgO}$	1.87	46	$\text{MgO}/\text{MgO}+\text{CaO}$	0.87
$\text{CaO}$	0.40	7	$\text{Al}_2\text{O}_3+\text{MgO}+\text{CaO}=3.43$	
$\text{Na}_2\text{O}$	0.08	1	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{MgO} : \text{CaO}$	
$\text{K}_2\text{O}$	0.04	0	$=33.8 : 54.5 : 11.7$	
$+\text{H}_2\text{O}$	0.37	—	[藍閃石 (data は Dana による	
$-\text{H}_2\text{O}$	ナシ	—	平均は	
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.09	0.6	$\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{MgO} : \text{CaO}$	
S	痕跡	—	$=50.8 : 35.9 : 13.3]$	
計	100.41			
全鉄量	37.97			
比重	3.56 (10°C)			

## 縞状鐵鑛の化學成分

**縞状鐵鑛の分類** 縞状鉄鉱には幾度も述べた事がある様に、A, B 兩類がある。A は石英、酸化鉄鉱物のみより成り、B は其他に種々の成分鉱物を含み、産状、殊に変成度に應じ、その低いものより、高いものに、鉄緑泥石—縞状鉄鉱、角閃石—縞状鉄鉱、輝石—縞状鉄鉱、ユウリサイト並びに鉄礬柎榴石—ユウリサイトの4種の如く大別される。併し乍らこの様に母岩が種々異り、又成分鉱物も種々異なる縞状鉄鉱が、その異なる原因の主なるものが外部より与へられた変成度の高低に依るものであると結論する為には、先ず夫等が初生的に成因を等しくするものであると共に、化学成分上、同一類として処理し得る範囲に收容し得るものであることを証明しなければならない。何となれば変成岩に於ては基本的に化学成分の異なるものゝ変成度を直接比較し、その相を論ずることは不可であると思はれるからである。本論文ではこの化学成分に就き總括的に論じたいと思う。

**A, B 兩類の化學成分** 縞状鉄鉱は全般を通じ、又各種を通じ、滿洲では大凡含鉄品位が 25~45% にあることは既に論じた。且統計的に、含鉄品位がこの範囲内にある鉄石は 90% 以上に達している。

縞状鉄鉱中で A 類のものは成分鉱物が酸化鉄鉱物 (赤鉄鉱及び磁鉄鉱) と石英のみで、其他に微量の燐灰石を伴うのみであるから、その主要化学成分は二価、三価の酸化鉄と珪酸のみであつて、其他の成分は微量であり、問題とするに足りない。又変成の上でも  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  の平衡關係となり、實際上の觀察に依れば B 類各種の変成相のものと共存していても成分鉱物間の変化がない。要するに全部を通じて同一鉄物相を有している。最高変成度のものであるユウリサイト相でもその成分鉱物たる輝石、橄欖石は常に、純  $\text{Fe SiO}_3$ 、或は純  $\text{Fe}_2 \text{SiO}_4$  ではなく、必ず  $\text{MgO}$  を有することは純 A 類源ユウリサイトの欠如することを示している。第 9 表に A 類の代表として西鞍山の月平均試料分析値を掲げた。之は大體鉄屑の平均値であると考えてよい。

次に B 類の縞状鉄鉱は、石英、酸化鉄鉱物以外に種々の鉄物を含んでいる。而して化学成分上では珪酸、酸化鉄の外に石灰、苦土、礬土を含み、随つて分析値は A 類よりも複雑である。又変成度が高くなると共に異なる鉄物相を示しているが、その組合せは各成分鉄物中に鉄分の含有が多い点を除けば大體塩基性火成岩の変成岩の鉄物成分に、少くとも鉄物種は良く類似している。唯長石類を含む例は稀である。第 10 表にその各変成相のものゝ化学成分を掲げた。



第 9 表 西鞍山 A 類縞状鉄鉱月平均試料分析

	1	2	ニ グ リ ー 値		
			Si	1 103.1	2 108.0
SiO <sub>2</sub>	43.86	44.74	al	0.2	0.4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.12	0.29	fm	99.4	99.3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	55.34	53.70	c	0.4	0.3
MgO	0.15	0.13	alk	—	—
CaO	0.39	0.33	k	—	—
FeO	0.29	0.31	mg	0.01	0.01
MnO	—	—	c/fm	0.00	0.00
K <sub>2</sub> O	—	—	MgO/CaO+MgO	0.57	0.71
Na <sub>2</sub> O	—	—	CaO+MgO+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :		
H <sub>2</sub> O	—	—	(1) 0.42		
TiO <sub>2</sub>	—	—	P;0.04		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	S;0.01	(2) 0.61		
計	100.30	99.74			
全 鉄 量	39.00	37.80			

第 9 表と第 10 表を比較すると、全鉄量も珪酸量も、共に大差ない。併し A 類では CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等に乏しいために、珪酸は比較的多く、その為 Si が稍多い。但し、B 類にもかなり多いものがある。al, fm, c, alk 等は A, B 両類の間に差があるが、B 類そのものは同一に考えてよいと思はれる。而も猶、A, B 間に可成りの類似がある。K は常に 0.5 よりも小、mg 並びに c/fm の値は常に小、又 c/fm は大部分 0.11 より小、一般には 0~0.11 の間にある。又通常 c/fm > mg の関係があつて、即ち、MgO/CaO+MgO > 0.5 であり、且 0.5 より小なる時も、少くとも > 0.4 である。この例外は殆んどない。是はこの鉄鉱が常に石灰に比し、苦土に比較的富む特徴があるのを示している。

既に記載<sup>1)</sup> したことがある様に、al-fm-c-alk 4 成分系の 図上に以上のデータを点示すればその分析値の大部分は c/fm が 0~0.11 の 図中の 且 c/fm 頂点に近い隅に集中する。且 B 類全体が狭範囲内に密集し、又 A 類は当然頂点を占めている。この位置は火成岩であればゾン橄欖岩 (dunite) の占める位置で、唯この場合ゾン橄欖岩と異り FeO ≧ MgO と成っている (但し Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> も FeO に換算して)。斯くして縞状鉄鉱は各変成相、各類のものを含めて化学成分上、同一種の岩石として処理し得るものと思はれる。随つて鉱物相の変化は化学成分上の差異に依るものでなく、大伴変成度の高低に支配されていると考えられ、地質的關係、殊に随伴岩石の変成相も

第10表 B 綫状鉄鈹の化

No.		1	2	3	4	5	6	7	8
化学成分	SiO <sub>2</sub>	44.45	30.42	48.76	39.74	42.64	45.50	45.32	37.06
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.11	2.30	2.68	4.30	2.78	3.60	4.98	0.80
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.86	33.22	24.24	9.16	12.74	3.06	5.18	17.02
	FeO	29.83	24.73	20.26	36.17	36.53	41.18	37.86	36.85
	MnO	0.53	0.33	0.04	0.08	0.10	0.13	0.12	0.18
	CaO	3.31	3.35	1.90	4.72	1.40	2.99	2.12	2.56
	MgO	3.82	3.28	1.54	2.65	2.49	2.98	2.64	3.91
	K <sub>2</sub> O	0.27	0.54	0.12	0.44	0.18	0.10	0.20	0.07
	Na <sub>2</sub> O	0.80	0.82	0.30	0.82	0.38	0.31	0.70	0.38
	H <sub>2</sub> O+	—	—	0.80	1.49	0.91	0.24	0.34	0.76
	H <sub>2</sub> O-	—	—	0.06	0.08	0.12	0.06	0.08	0.16
	TiO <sub>2</sub>	—	—	0.25	0.24	0.20	0.18	0.20	0.75
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.03	0.21	0.05	0.21	0.17	0.40	0.29	0.14
	計	100.08	99.20	101.00	100.10	100.64	100.73	100.03	100.64
	全鉄量	34.98	42.45	32.8	34.5	37.30	34.15	33.05	40.54
	比重	—	—	—	3.849 (18°C)	3.787 (18°C)	3.828 (15°C)	3.738 (10°C)	3.913 (12°C)
ニグリアル値	si	92.3	53.5	117.8	79.9	90.0	97.1	99.6	69.8
	al	0.1	2.4	3.8	5.1	3.4	4.5	6.5	0.9
	fm	90.5	89.2	90.4	82.6	92.4	88.0	86.8	93.1
	c	7.3	6.4	4.9	10.1	3.2	6.8	5.0	5.2
	alk	2.0	1.9	0.9	2.2	1.0	0.8	1.7	0.8
	k	0.19	0.28	0.17	0.28	0.25	0.17	0.15	0.14
	mg	0.13	0.10	0.06	0.10	0.08	0.11	0.10	0.12
	c/fm	0.08	0.07	0.05	0.12	0.03	0.08	0.06	0.05
	MgO/CaO+MgO	0.62	0.57	0.53	0.44	0.71	0.58	0.63	0.68
産地	小沙河	馬架子	王杖子	王杖子	馬和寺	馬和寺	馬和寺	馬和寺	馬和寺
鉄鈹石	角閃石	角閃石	輝石	コウリリ	コウリリ	鉄鈹石	鉄鈹石	鉄鈹石	輝石
	綫状鉄鈹	綫状鉄鈹	鉄鈹	イト	イト	石	石	石	綫状鉄鈹
	柘榴石	柘榴石	輝石			石	石	石	
	緑角閃石	緑角閃石	輝石			リサイト	リサイト	リサイト	
	鉄鈹石	鉄鈹石	輝石						
	有	有	有						

亦、之に矛盾しない。而して今綫状鉄鈹中の鉄の大半を苦土に置換して考うる時、夫れは当然変成相が、塩基性岩若しくは過塩基性岩のものに類似すべきで、之も亦上述の如く実際に合致しているのである。

9	10	11	12	13	14	15
47.97	43.67	48.65	59.59	27.52	66.73	40.06
1.20	1.03	2.79	1.77	2.90	0.50	0.41
27.62	38.26	27.45	21.49	35.42	9.48	44.49
15.08	8.54	11.34	11.39	18.93	10.72	10.89
Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
0.48	0.59	0.65	0.58	0.11	0.91	0.29
0.78	1.59	3.35	1.48	3.98	2.85	—
2.72	1.68	2.83	3.07	2.35	2.63	1.01
0.11	0.18	0.51	0.08	0.12	0.10	0.13
0.65	0.58	0.52	0.64	0.70	1.11	0.55
灼減	灼減	灼減	灼減	灼減	灼減	灼減
3.35	2.63	1.27	0.89	6.30	3.19	1.39
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
99.96	98.77	99.36	100.94	98.33	98.20	99.22
31.40	33.41	25.52	23.85	39.48	14.96	39.58
—	—	—	—	—	—	—
106.4	104.6	119.1	175.8	52.3	263.5	89.2
1.8	1.4	4.0	3.0	8.2	1.2	0.6
94.3	93.0	85.3	90.4	87.3	82.2	98.1
2.1	4.0	8.8	4.6	8.1	12.1	0
1.8	1.6	1.9	2.0	1.4	4.5	1.3
0.08	0.18	0.38	0.09	0.08	0.05	0.10
0.11	0.06	0.12	0.15	0.08	0.19	0.03
0.02	0.04	0.10	0.05	0.09	0.15	0
0.83	0.60	0.54	0.75	0.45	0.56	1
大孤山	大孤山	眼前山	眼前山	眼前山	眼前山	和尚莊子
低變成度 狀鉄鉍，鉄 閃石黒雲母 含有	低變成度 狀鉄鉍，カ ミンクトン 角閃石含有	角閃石— 狀鉄鉍，陽 起石含有角	角閃石— 狀鉄鉍，陽 起石含有，	鉄緑泥石— 綫狀鉄鉍， 炭酸塩含 有，	低變成度 狀鉄鉍，鈹 閃石含有	鉄緑泥石— 綫狀鉄鉍

## B 類 綫状鉄鉍の総化学成分中で重

要な要素となつてゐるのは第10表に明らかな様に  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$  の6成分であるが、その中で  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  は其の或部分



第11表 B群縞狀鉄鉱の鑛土。

相	No.	産 地	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MgO+ CaO(重量百分比)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MgO+CaO= 100		
				Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO
グリーナート 一チャート	1	メサビ <sup>1)</sup>	6.39	17.06	82.31	0.63
	2	" <sup>1)</sup>	3.88	15.72	84.28	0
	3	" <sup>1)</sup>	5.91	10.47	89.53	0
鉄緑泥石一縞 状鉄鉱	4	和尚莊子	1.42	28.87	71.13	0
	5	眼前山	5.96	8.39	44.13	47.48
	6	"	9.23	31.42	25.46	43.12
稍低変成度の 角閃石一縞状 鉄鉱	7	大孤山	4.70	25.53	57.87	16.64
	8	"	4.30	23.95	39.07	36.98
	9	"	3.45	70.1	29.9	0
	10	眼前山	8.97	31.10	31.55	37.35
	11	"	6.32	28.01	48.58	23.42
角閃石一縞状 鉄鉱	12	梨樹山	14.74	19.8	73.0	7.2
	13	小嶺子	5.97	21.94	51.09	26.97
	14	梨樹山	3.43	33.8	54.5	11.7
	15	歪頭山	5.18	45.6	30.9	23.5
	16	小嶺子	38.88	29.17	40.33	30.50
高変成度の角 閃石一縞状鉄 鉱	17	小沙河	7.24	1.52	52.76	45.72
	18	馬架子	8.93	25.76	36.73	37.51
	19	茂山 <sup>2)</sup>	2.99	8.0	47.5	44.5
輝石一縞状鉄 鉱	20	茂山 <sup>2)</sup>	4.93	12.6	32.5	54.9
	21	王杖子	6.12	43.79	25.16	31.05
	22	馬和寺	7.27	11.00	53.78	35.22
ユウリサイト	23	王杖子	11.67	36.85	22.71	40.44
	24	馬和寺	6.67	41.68	37.33	20.99
鉄鑛石榴石ユ ウリサイト	25	馬和寺	9.59	37.62	31.14	31.24
	26	"	9.76	51.02	27.05	21.72
鉄雲母	27	干西溝 <sup>3)</sup>	18.21	75.2	23.7	1.1

1) van Hise, C. R. and Leith, C.K. U.S.G.S. Mono. 52, 1911.

2) Kato, T. Jap. Jour. Geol. Geogr, 16, 1938.

3) 河野義礼, 岩礦, 27, 昭 17.

苦土、石灰の和鉄に比

酸化鉄鉱物を悉く磁鉄鉱とした時の FeO 過不足	酸化鉄鉱物、石英以外の主要成分鉱物
+28.12	グリイナライト
+11.3	"
+82.03	"
- 9.13	鉄緑泥石
+ 6.45	繊維状鉄閃石
+ 2.99	アンケライト・鉄緑泥石
+ 2.65	繊維状鉄閃石、黒雲母
- 8.68	カミングトン角閃石、方解石(少量)
- 6.18	カミングトン角閃石
- 1.01	陽起石、方解石(微量)
+ 1.72	陽起石
+32.57	鉄閃石(殆んど100%)
-13.77	青緑角閃石
- 1.51	藍閃石質角閃石
- 1.05	バアガス石
+10.57	青緑角閃石
+22.77	鉄閃石、青緑角閃石
+10.11	" "
+ 0.73	透輝石質エヂリン、藍閃石
- 9.89	透輝石質エヂリン
+ 9.39	斜方輝石、鉄閃石、青緑角閃石
+29.19	斜方輝石、ヘデンベルグ輝石、青緑角閃石、
+32.13	斜方輝石、鉄橄欖石
+30.90	" " ヘデンベルグ輝石
+39.93	斜方輝石、ヘデンベルグ輝石、柘榴石
+35.65	斜方輝石、柘榴石、鉄閃石、
+23.50	雲母鉱物分析

が酸化鉄鉱物以外の鉱物の成分とは成つていても、大部分時に全部が酸化鉄鉱物の成分となつてることが多い。若しも酸化鉄鉱物中の全部が磁鉄鉱であるか、或は又全部が赤鉄鉱であれば総化学成分中の  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の値より、含鉄珪酸塩鉱物或は含鉄炭酸塩鉱物中に含有される筈の  $\text{FeO}$  を算出するのは容易である。併し乍ら事實は之に反して、B 類では常に磁鉄鉱と赤鉄鉱が共存しているから、計算により磁鉄鉱、赤鉄鉱の量を出すことは不可能で、夫れは唯 A 類のみに可能である。随つて総化学成分より酸化鉄鉱物以外の鉱物中の  $\text{FeO}$  も一般に正確には算出し難い。珪酸は綫状鉄鉱では殆んど常に過飽和の状態にあるものと見られる。勿論全鉄量と珪酸との量を比較すれば、理論的に  $\text{FeSiO}_3$  中に含まれる珪酸の値に近いが、或は不足しているものも少くないが、實際上高度の変成相のもの以外には酸以外には酸化鉄鉱物と珪酸の間の化合を考える必要が無い。礬土、苦土、石灰の 3 成分は悉く石英、酸化鉄鉱物以外の鉱物の成分となつてゐる。角閃石—綫状鉄鉱の様に石英、酸化鉄鉱物以外の鉱物は通常唯一種の角閃石中の成分となり、角閃石の性質はこの成分の比例と更に夫等に対する  $\text{FeO}$  の含有の割合により決定される。

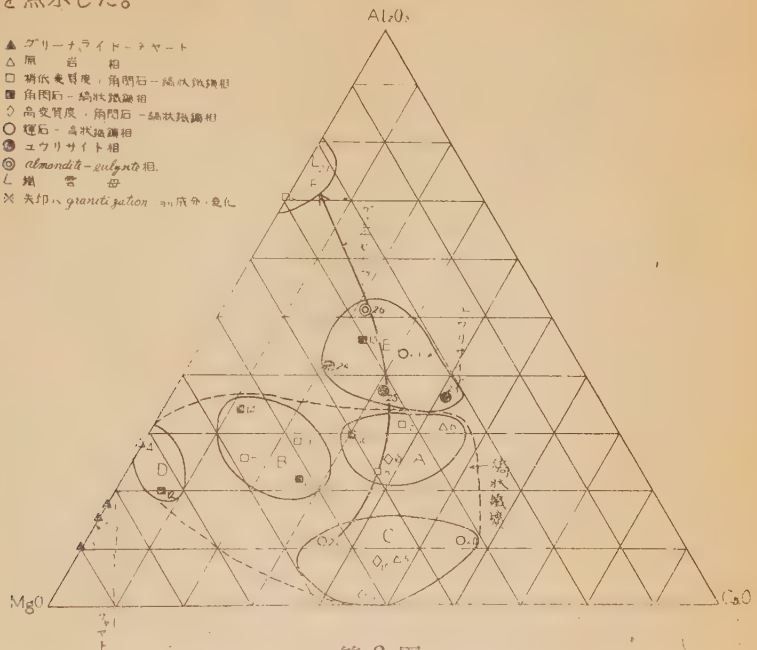
B 類綫状鉄鉱中の最高度変成相の岩石であるユウリサイトと共存して、型式的 A 類綫状鉄鉱が存在する事實は撫順に於て認められる。之は最高度の変成相でも、或程度に  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$  等を含まないものには斜方鉄珪輝石、鉄橄欖石等が生じ難いことを証するものの様で、実際のユウリサイトでも夫等の純鉱物は存在してゐない。要するにユウリサイト相を生ずるには一種の溶剤として夫等の不純物の存在を必要としているやうである。

B 類に於ては斯くて、少くとも中程度以下の変成相では、鉱物相の問題を考ふる上には酸化鉄鉱物を除外し、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$  並びに  $\text{FeO}$  の一部のみを以て基本成分と考えてよいと思はれる。而して数値の分布が不明瞭な  $\text{FeO}$  を除外し、他の 3 成分を基本とすれば B 類の性質の基本を考えることが出来るものと思う。夫には 3 者の総量、即ち  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{CaO}$  と、3 者の量比、即ち、 $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{MgO} : \text{CaO}$  を知ればよい。

今、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ — $\text{MgO}$ — $\text{CaO}$  の正三角形図を作成し、各 B 類の量比を其上に点示する時、原岩相では多くの場合  $\text{MgO}$ — $\text{Al}_2\text{O}_3$  線上の各点は鉄緑泥石を意味し、 $\text{MgO}$ — $\text{CaO}$  線上の各点は炭酸塩を意味する。と解せられ、三角図内の各点は夫等の現在を意味するであらう。此場合、唯鉄閃石—綫状鉄鉱の様に  $\text{FeO}$  の多いものでは、量的に比較的少い他の 3 成分が實際以上に存在を強調される欠点がある。



縞状鉄鉱中上記11成分の判明しているものを第3表に、又第2図にその値を点示した。



第2図

第2図により次の事実が明らかとなる。先ず前記3成分の和、即ち  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$  を100とした時、総べての点が  $\text{MgO}$  20% 以上の区域にある。又少数の例外を除きユウリサイト以外のものは  $\text{Al}_2\text{O}_3$  35% 以下の範囲内にある。又グリーナライト-チャートは  $\text{MgO}$  頂点に近い独立区域を占めている。ユウリサイトと鉄磐留榴石-ユウリサイトとは  $\text{Al}_2\text{O}_3$  が 35~52% の範囲の三角図の中心に近い所に独立区域を形成している。而して之を鉄雲母岩に向う経路に併せ考ふるならば、ユウリサイト相の生成には外層より、先ず  $\text{Al}_2\text{O}_3$  が供給されて、この岩石を生じ、次いでアルカリの供給と共に鉄雲母岩生成に向う、所謂 granitization の作用が推定される。是については既に論じたことがある。三角図中の縞状鉄鉱区域では化学分析上より各相のものを細かく区別し難い。随つて各縞状鉄鉱の化学成分上の個性は二次的の変成作用に関係はなく初生堆積物の鉱物成分により定まつたものと考えられる。又  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{MgO}$  線上のものはあるが、併し乍ら  $\text{MgO}$ - $\text{CaO}$  線上のものはない。一般に  $\text{MgO}$ - $\text{CaO}$  線上に近い且両線に挟まれた区域にある。之は原岩の大部分のものが、石英、

酸化鉄鉍物の外に Fe-Ca-Mg 炭酸塩の一種或は二、三種と鉄緑泥石のみを有したことを意味する様で、夫れは低変成度縞状鉄鉍の研究結果<sup>1)</sup>に合致している。又既に論<sup>2)</sup>じた様にグライナライトーチャアトは満洲には存在しなかつたものと結論される。

第II表中で、酸化鉄鉍物を悉く磁鉄鉍であると仮定し、分析値の  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  に対し、等分子の  $\text{FeO}$  を算出し、之を分析値の  $\text{FeO}$  より差引くと、正となるものと負となるものがある。勿論實際は赤鉄鉍と磁鉄鉍が共存しているから、酸化鉄鉍物以外の鉍物に  $\text{FeO}$  が少いときと磁鉄鉍が少いときと、或は両要素が重なる時は当然  $\text{FeO}$  は負と成る筈である。例えば角閃石一縞状鉄鉍では、角閃石が陽起石、青緑角閃石、パアガス石等でであれば負であることが多く、鉄閃石であれば正となる。併し 3 成分の和と、比との間に角閃石一縞状鉄鉍を更に細分し得る様な関係を見出し得ないのであるから、是は初生的に炭酸塩中の  $\text{FeO}$  が他の三成分に比し少いときに前者が、又多い時に後者が生成することを意味し、後者では一般に菱鉄鉍源と思はれる磁鉄鉍の量も多いこととなるであらう。而して前例では  $\text{FeO}$  の量が少いために三成分間の関係に応じ、之が強調された各種の角閃石を生ずるに反し、後例では  $\text{FeO}$  が過剰にある為に三成分の関係が不明瞭になり鉄閃石のみを生ずることを指摘し得る。故に角閃石は  $\text{FeO}$  の多い方から少くなるにつれて、鉄閃石よりカミングトン角閃石を経て陽起石、パアガス石等へ変化する経路を辿るべきである。但し中間的角閃石は甚だ少く、之は初生の堆積環境が主に酸化的であつたか、然らざれば還元적であつて、中間性のものが稀であることを示す様である。

ユウリサイト、鉄礬柘榴石一ユウリサイト等では一般に  $\text{FeO}$  が異常に正である。輝石縞状鉄鉍でも  $\text{FeO}$  の増加が著るしい。之は珪酸塩中に  $\text{FeO}$  が増加したこと、赤鉄鉍が還元されて磁鉄鉍化しつつあるのを認められるのと両要素に原因していると思はれる。而して化学的には輝石一縞状鉄鉍相より高い変成相では  $\text{Fe}^{+++} \rightarrow \text{Fe}^{++}$  の還元作用があると共に、 $\text{FeO}$  が次第に珪酸塩中に加はり、結局 Bowen-Schairer<sup>2)</sup> の示した様な  $\text{FeSiO}_3$ 、 $\text{MgSiO}_3$ - $\text{CaSiO}_3$  三成分間の  $\text{FeSiO}_3$  頂点に近い成分の固相間の平衡関係に近づくことを示している。この場合に前述の様に結果的に見て、その高温平衡関係の成立には、既存珪酸塩中の  $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$  等に依る一種の溶劑的作用と granitization に伴う揮発成分、礬土、アルカリ、時に珪酸の供

1) 淺野五郎、滿洲低変成度縞状鉄鉍の鉍物成分、岩礦、1950。

2) Bowen, N. L.: "Ferrosilite" as a natural mineral. Amer. Jour. sci. 30, 486, 1935.

給等の要素が必要なことが結論され、変成相は、角閃石—縞状鉄鉱相に初まり

(1) 輝石—縞状鉄鉱相→(2) ユウリサイト相→(3) 鉄礬柘榴石—ユウリサイト相→(4) 鉄雲母岩相

の如き変化が起るのを観察される。上記で (1), (2) では主に  $\text{Fe}^{+++}$  の還元と  $\text{FeO}$  の珪酸塩への加入が, (3) では  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ , 少量のアルカリの供給が, 又 (4) はアルカリの供給が考えられる。

### FeAsS-CoAsS 系鉱物の相関々係に就て

北 原 順 一 (Jun-ichi Kitahara)\*

FeAsS-CoAsS 系の鉱物に関して立見辰雄が論述したことがある<sup>1)</sup>。

硫砒鉄鉱 (FeAsS) は斜方晶系に属するものとされていたが, 単斜晶系乃至三斜晶系に属するものであることが判明している。白鉄鉱 ( $\text{FeS}_2$ ) における  $\text{S}_2$  が AsS になるため白鉄鉱の空間群  $D_{27}^{12} - P_{2_1 \frac{2_1}{n} \frac{2}{m}}$  より硫砒鉄鉱の空間群  $C_{2h}^5 - B_{2_1/d}$  に下る。硫砒鉄鉱は単位胞に 8 個の FeAsS を有する。Fe の一部は Co で置換され  $\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{1}{2}$  迄のものを硫砒鉄鉱と呼んでいる。 $\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{1}{2}$  のものデエナイト (Danite) と云う。グロオコドオト (Glaucodot) ( $(\text{Co}, \text{Fe})\text{AsS}$ ) は  $\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{1}{2} \sim \frac{6}{1}$  のものを云い, 斜方晶系とされていたが, 単斜晶系乃至三斜晶系に属するものと見られている。田中信行の研究による奈良県葛川鉄山産のグロオコドト<sup>2)</sup> は大凡  $\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{3}{4}$  である。

輝コバルト鉱 (Cobaltite) ( $\text{CoAsS}$ ) は等軸晶系四面体晶族即ち点群は  $T-23$  である。空間群は黄鉄鉱型  $\text{CoS}_2$  の  $T_h^6 - P_{2_1 \frac{2_1}{a}}$  より  $\text{CoS}_2$  の  $\text{S}_2$  の位置を AsS で占めるため輝コバルト鉱の  $T - P_{2_1 \frac{2_1}{a}}$  に下る。輝コバルト鉱は単位胞に 4 分子を含む。輝コバルト鉱にあける Co の一部は通常 Fe で置換されるから, 普通  $(\text{Co}, \text{Fe})\text{AsS}$  なる化学式で示される。Fe の含量 10%

\*) 島根大学文学部地学教室

1) 立見辰雄: 地質, **53**, 11~18, 1947.

2) 田中信行: 日化, **64**, 602~607, 1943.

$\left(\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{2}{1}\right)$  のものが知られているが、このものはグロオコドオトの成分範囲に属するから、グロオコドオト及び輝コバルト鉱との或化学成分の範囲には同質異像に属するところのあるのは明である。渡辺萬次郎の研究による岩手県千代ヶ原鉱山産の鉄輝コバルト鉱 (Ferrian Cobaltite)<sup>1)</sup> は等軸晶系であり、化学成分 (筆者の分析による) より  $\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{1}{1.5}$  であることが判る。即ちグロオコドオト及び輝コバルト鉱は少なくとも  $\frac{\text{Co}}{\text{Fe}} = \frac{1}{1.5} \sim \frac{6}{1}$  の広い成分範囲にわたつて同質異像をなすことを示すものである。この様に成分の全範囲にわたるのでなくその一部の範囲にわたつて同質異像をなすと云うのは興味ある問題である。



## 雑 報

**岩手縣松倉鑛山産毛狀石英** 岩手縣稗貫郡湯口村を調査中の地理学教室富田芳郎教授は同村志戸平温泉東方の松倉山にある松倉鉱山から、珪質頁岩を貫ぬく石英脈の空隙に群生した無色透明の美しい毛状結晶を採集し、この標本を筆者に寄贈せられた。これを顕微鏡下に観察したところ、結晶の長さ 1~2mm, 直径 0.01~0.1mm で、図の様な形を呈し、端面が認められる。交叉ニコル間で直消光を呈し、伸長性は正で、又浸液法で測定した屈折率は  $\omega = 1.544$ ,  $\varepsilon = 1.554$  で、石英と一致する。同鉱山では、古く南部藩以前から既に金を採掘した事がある由であつて、現在でも 1~2mm 大の金を認められ、目下日鉄鉱業で稼行中である。〔大森〕

## 新 刊 紹 介

**ペトロケミカル** (石油化学工業綜説) 雨宮登三著 本書は石油及び天然ガスを原料とする化学工業全般に関する綜説書であつて、第1篇に於ては石油化学工業の概念を簡明にまとめ、米国に於ける 30 年の変遷をのべ、多数の原料及び製品を分知し、統合体系を描いている。第2篇は原料篇で、基本工程となる炭化水素コンヴァージョンと分離に分けて夫々詳述し、特に新しい技術等に関して述べている。第3篇に於ては石油化学原料の加工に関する叙述をし、詳細な説明がなされている。第4篇は経済性、将来性について米国に於ける原料政策委員会の報告書の要旨とその実施状況とを説明している。本文 330 頁。(産業図書株式会社、東京、昭和 28 年 10 月初版、600 円) 〔阿部王〕

1) 渡辺萬次郎：岩礦，92，271~286，1943。



# 鑛物學及び結晶學

7540,  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-K}_2\text{SO}_4$  及び  $\text{-Li}_2\text{SO}_4\text{-(NH}_4)_2\text{SO}_4$  の結晶學的關係  
Hilmy, M. E.

$\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-K}_2\text{SO}_4$  間に固溶体の關係があるかどうか古くから論争されてきた。Aphthitalite はこの系に属し、従来  $\text{K}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{SO}_4$  の化学式であらわされた鉱物であつて、これが上の系の固溶体であるか複塩であるか明らかでなかつた。著者は  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  を種々の割合で混合し、一つは熔融体から、一つは水溶液から夫々人工的に結晶を作つて、X線的方法および化学分析によつてその組成と構造をしらべた。その結果、熔融点近い高温では両者は完全な固溶体を形成し、 $70^\circ$  附近では  $1\text{K}:1\text{Na}$ — $5\text{K}:1\text{Na}$  間で、常温では  $3\text{K}:1\text{Na}$  の成分の点でのみ固溶体をつくることが判明した。

又  $\text{LiNaSO}_4$  の格子恒数を新に決定し、これと  $\text{LiKSO}_4$  との關係をしらべたが、この両者は異つた構造をもち固溶体は形成されない。 $\text{K}_2\text{SO}_4$  と  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  とは完全に類質同像で固溶体を形成するが、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  と  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  とは  $70^\circ$  に於いては固溶体をつくらない。(Am. Min., 38, 118~135, 1953) [長谷川]

7541, ジルコンの熱解離、解合及び合成の研究 Curtis, C.E., Sowman, H.G.

1) ジルコンは  $2800^\circ\text{F}$  で  $\text{ZrSiO}_4 \rightarrow \text{ZrO}_2 + \text{SiO}_2$  の解離を始め、それ以上の温度では急速に解離の速度が増し、 $3200^\circ\text{F}$  で6時間加熱すると完全に解離する。解離によつて生ずる物質は、室温で monoclinic の  $\text{ZrO}_2$  と無定形の  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$  及び glass である。

2) 解離を行つたジルコンを  $2300\sim 2800^\circ\text{F}$  に保つと、解離によつて生成された  $\text{ZrO}_2$  と  $\text{SiO}_2$  は再び結合する。最適温度は  $2600\sim 2800^\circ\text{F}$  であり、解合によつて生成するものは、ジルコン, cristobalite 及び  $\text{ZrO}_2$  (室温で monoclinic) である。

3)  $\text{ZrO}_2$  と  $\text{SiO}_2$  からジルコンを合成することができる。即ち  $\text{ZrO}_2$  及び石英, cristobalite, tridymite 或は fused silica を当量に混合し  $2300\sim 2800^\circ\text{F}$  に8時間加熱することにより、ジルコンの生成することを確認した。

4) 以上の研究に關聯し、 $\text{ZrO}_2\text{-SiO}_2$  系の状態図を検討した。 $\text{ZrSiO}_4$  は  $2800^\circ\text{F}$  で分解し、 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$  との間には固溶体の關係は存在しないで、eutectic の關係にある。共融点は  $3050^\circ\text{F}$ , その成分は  $\text{ZrO}_2 3\%$  のところである。(Jour. Am. Ceram. Soc., 36, 190~198, 1953) [長谷川]

7542, 加里岩鹽層中の新鑛物 Sanderit, Leonhardtite, Allenite 及び Hexahydrit Berdesinski, W.

下記の4種の  $\text{MgSO}_4$  水加物を岩鹽層中に新に見出した。その詳細な記載は Z. anorg. Chem., 265, 1951 誌上に發表した。これ等の化合物は実験室では既に知られているものであるが、天然に新しく産した鉱物として、夫々次のような鉱物名をあたえる。1)  $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ —Sanderit. Gefügekund の創立者とも言ふべき、オーストリアの鉱物学者 B. Sander 氏に因む。2)  $\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ —Leonhardtite. これ等の鉱物の最初の研究者である、ドイツの結晶学者 J. Leonhardt 氏に因む。3)  $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ —Allentite. ア

メリカの化学者 E. J. Allen 氏に因む。  
4)  $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ —Hexahydrat. 六水化物を意味する。(Neus Jahrb. Min. Monatsh., 28~29, 1952) [長谷川]  
**7543, 新礦物 cheralite** Bowie, S. H. U., Horne, J. E. T.

南部インド Tranvanco 州のベグマタイトから普通のモナズ石と共に, Th, U, Ca に特に富むモナズ石の変種を産する。化学的, X線的研究の結果, モナズ石族の新鉱物として, この地方の古名 “cherara,” に因んで cheralite と名づける。この鉱物は緑色で, 硬度 5, 比重 5.3, 二軸正性,  $\alpha=1.779$ ,  $\beta=1.780$ ,  $\gamma=1.810$ ,  $2V=18^\circ$ , 結晶面は明らかでない。化学分析の結果,  $\text{CaO}$  (約 6%)  $\text{ThO}_2$  (30%),  $\text{U}_3\text{O}_8$  (5%) を含む。この Ca, Th 等は  $\text{CePO}_4$  の Ce を置換したものと考えられる。 $\text{Monazite } (4\text{CePO}_4)$  の Ce を最大限 Ca, Th で置換した  $2\text{CaTh}(\text{PO}_4)_2$  を,  $\text{Th}_3(\text{PO}_4)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  及び  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  とから合成した。この  $2\text{CaTh}(\text{PO}_4)_2$ , monazite  $4\text{CePO}_4$  及び cheralite (Y, Ce, Th, Ca, U)  $(\text{P}, \text{Si})\text{O}_4$ , 更に huttonite  $4\text{ThSiO}_4$  は結晶構造が類似し同形である。即ち cheralite は成分的に huttonite 分子を少量含む  $2\text{CaTh}(\text{PO}_4)_2$  と  $4\text{CePO}_4$  の中間に位するものである。(Min. Mag., 30, 93~99, 1953) [長谷川]  
**7544, アンチモン酸化物及びアンチモン酸鹽類の礦物學** Mason, B., Vitaliano, C. J.

従来知られている Sb の二次的酸化生成物である酸化物及びアンチモン酸塩鉱物を化学的, X線的に取扱つて一応之等を系統づけた。Senarmontite  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  (cubic), valentinite (rhombic) 以外では, 次の二系列にまとめることができる。  
1) 等軸晶系に属し, pyrochlore の構造をもつもの… stibiconite  $(\text{Sb}^3, \text{Ca})_y\text{Sb}_{2-x}$

$(\text{O}, \text{OH}, \text{H}_2\text{O})_{6-7}$ , bindheimite  $\text{Pb}_y\text{Sb}_{2-x}(\text{O}, \text{OH}, \text{H}_2\text{O})_{6-7}$ , stefeldtite  $\text{Ag}_y\text{Sb}_{2-x}(\text{O}, \text{OH}, \text{H}_2\text{O})_{6-7}$ , partzite  $\text{Cu}_y\text{Sb}_{2-x}(\text{O}_3\text{OH}, \text{H}_2\text{O})_{6-7}$ , 2) 正方晶系に属し trirutile 構造をもつもの…… tripuphyite  $\text{Fe}_{1-y}\text{Sb}_{1-x}(\text{O}, \text{OH})_4$ , hystromite  $\text{Mg}_{1-y}\text{Sb}_{2-x}(\text{O}, \text{OH})_6$ 。(Min. Mag., 30, 100~112, 1953) [長谷川]  
**7545, Bayern 地方, Hagendorf-Pleystein の磷酸鹽—石英—長石ベグマタイト** Strunz, H.

この地方は片麻岩, 千枚岩, 角閃岩等を貫いて侵入した両雲母花崗岩に由来する多くのベグマタイトとアプライト脈がある。南, 北 Hagendorf 及び Pleystein のベグマタイト中には黄鉄鉱, 輝水鉛鉱, 閃亜鉛鉱等の硫化鉱物を含むほか, 多くの珍らしい磷酸塩鉱物を随伴している。ベグマタイトは直径 50~100m のストック状又は層状で, 一般に周辺部は長石に富み, 中心部に塊状の石英がある。磷酸塩は石英中又は石英と長石との境界部分に特に集中している。磷酸塩鉱物は初生的なものとしては磷灰石類, Triphylin  $\text{Li}(\text{Fe}, \text{Mn})\text{PO}_4$  類, Triplit  $(\text{Fe}, \text{Mn})_2\text{FPO}_4$  類, Rockbridgeit  $\text{Fe} \cdot \text{Fe} \cdots_4(\text{OH})_5(\text{PO}_4)_3$  類等の十数種の鉱物を含む。更に之等から二次的に生成された含水磷酸塩として Hureaulith  $\text{Mn}_5\text{H}_2(\text{PO}_4)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  類, Ludlamit, Vivianit, Strengit, Phosphoferrit  $(\text{Fe}, \text{Mn})_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , Phosphophyllit  $(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Zn})_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , Scholzit  $\text{Ca}_3\text{Zn}[(\text{OH})\text{PO}_4]_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , Hopeit  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , Fairfieldit  $\text{Ca}_2\text{Mn}(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  等 12 種の鉱物があげられている。しかし, これ等の一つ一つについての詳しい鉱物学的記載はなされていない。(Neues Jahrb. Min Abh., 84, 77~92, 1952)

[長谷川]

7546, 新鑛物 huntite,  $\text{Mg}_3\text{Ca CO}_3)_4$ 

Faust, G. T.

Nevada 州 Currant Creek の菱苦土鉱中の苦灰石の分布を研究中, 1943 年に, 他の如何なる Mg, Ca の炭酸塩鉱物とも異なる性質のものが見だしられ, その後の研究によつて新鉱物であることがわかつた。本鉱物は第三紀の凝灰岩及び菱苦土鉱中の空隙に白色粉状となつて産する。これは原岩中の Mg を二次的に集積した地下水から, 微細な粉末として沈澱生成したものである。電子顕微鏡によると  $1\mu$  程度の微小な結晶の集合である。比重は 2.696 ( $4^\circ\text{C}$ )。ミネラライトによつて螢光は示さない。X線粉末写真から, 斜方晶系に属し, その格子定数は  $a_0 = 5.66\text{\AA}$ ,  $b_0 = 9.02\text{\AA}$ ,  $c_0 = 8.51\text{\AA}$ ,  $a:b:c = 0.6278:1:0.9439$ ,  $Z=2$  であることがわかつた。示差熱分析では,  $644^\circ\text{C}$  と  $901^\circ\text{C}$  で分解することを示す。化学分析の結果, 本鉱物は  $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$  又は  $\text{Mg}_3\text{Ca}(\text{CO}_3)_4$  であらわされる。鉱物名は Hunt, W. F. 教授に因んで huntite と名付けられた。(Am. Min., 38, 4~25, 1953) [横山]

~~~~~  
岩石學及び火山學

## 7547, Rheomorphic breccias

Goodspeed, G. E.

火成角礫岩はその成因から便宜上次の三つに分けられる。(1) igneous plutonic breccia, (2) replacement breccia (3) rheomorphic breccia。(1)は岩漿の迸入, 結晶作用及び反応に起因するもの。(2)は花崗岩化作用の中間の段階に於けるもの。(3)は同じく花崗岩化作用に關聯して生じたものであるが, 流状組織を有する点で(2)と異なる。その三者の岩石学的特徴を比較すると次の如くである。

1. fragment は (1) では一般に角礫状で岩漿の流れに逆つた形状を示す。(2)では一般的には薄い環を持つ奇妙な形を示す。(3)では新岩漿(neomagma)の運動に逆らわない単純な形の角礫状乃至円礫状を呈する。

2. (1)では fragment は岩漿の流れによつて攪乱されているが(2)に於ては之を受けていない。(3)では粘性の大きい流れによつて引きづられている。

3. (1)では選択的, 熱的乃至再度の變成作用が fragment に顯著である。(2)では種々の段階の feldspathization が普通である。(3)では多数の fragment は(2)に似るが或るものは後の交代作用の証拠を示している。

4. (1)では matrix 中の大結晶は一般によく結晶した典型的な斑晶である。(2)では matrix は典型的な変斑晶を有し之は鋸歯状の輪郭, sieve structure, 微小な變成鉱物の包裹による混濁等の特徴を持ち種々の発達段階を示す。(3)では matrix 中の大きな結晶の或るものは早期の変斑晶が発達した証拠を示す様であるが, 他の結晶は火成岩様斑晶と同様である。

5. matrix の流状構造は (1)では普通に見られる。(2)では全然存在せず。(3)では一般に存在する。

6. fragment に接した部分は (1)では急冷帯又は細粒の境を有し(2)では之が全く見られず(3)では普通有しない。

7. (1)では matrix は典型的な火成岩の組織を有し完全な均質に向う傾向を持つ。(2)では普通凹凸ある模様の crystalloblastic texture を示す。(3)では matrix 中に早期形成の crystalloblastic texture が一般に顯著である。

8. (1)では matrix は再編成の爲低温鉱物をも有するが主として高温鉱物より

なる。(2)では一般に同時代の低温鉱物が matrix 中に顯著である。(3)では中の鉱物組成は一般に(2)と同様である。火成岩の特徴を有する鉱物が存在する時は明らかに成因的に後のものである。

(Amer. Jour. Sci., 251, 453 ~ 469, 1953)

〔植田〕

### 7538, 南西 Uganda 及び Bergian Congo 産の白石, 加里霞石, 単斜輝石 Sahama, Th.G.

新期火山岩 4 個の中から白榴石, 霞石, 単斜輝石(透輝石)を重液法によつて取り出し, 分析結果及び光学的性質について述べている。

C.9956 は霞石  $\epsilon=1.539$ ,  $\omega=1.543$ , Na:K=57.4:42.6 で今迄の中で最も加里に富み, 白榴石  $n=1.510$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  0.98%,  $\text{K}_2\text{O}$  19.44%, で比較的曹達(カウ)の量が多い。

C.2911 は mikenite と云はれるもので, 白榴石  $n=1.509$  曹達が非常に少ない。

C.5549, C.5550 は白榴石  $n=1.511$ , 霞石  $\epsilon=1.542\sim1.543$ ,  $\omega=1.548$ , C.5549 の霞石  $\text{Na}_2\text{O}$  13.23%,  $\text{K}_2\text{O}_3$  8.78%, C.5550 の白榴石  $\text{Na}_2\text{O}$  0.60%,  $\text{K}_2\text{O}_3$  18.50% で白榴石の成分は略 C.2912 に一致している。又 C.5550 の斜方輝石は  $\alpha=1.695$ ,  $\beta=1.701$ ,  $\gamma=1.721$ ,  $2V_\gamma=60\pm 2^\circ$ ,  $c\wedge\gamma=46^\circ$  で サアラ輝石に近い透輝石である。以上は南西 Uganda 及び Bergian Congo 産火山岩の鉱物学的研究の一端であつて, これらの事から結論することは困難であると述べ, 今後の研究を期待している。(Am. Jour. Sci., Bowen Volume II, 457~470, 1952)

〔蜂谷〕

### 7549, 樺太諸津地方の岩石學的研究

八木健三

この地方のアルカリ岩は第三紀を貫く岩床, 餅盤, 岩脈の産状を示し鮮新世と

考えられる。大部分を占める粗粒玄武岩よりモンゾニ岩, 閃長岩迄変化している。小岩体以外は周縁は粗粒玄武岩で中心はモンゾニ岩又は閃長岩, 又はその両方からなつている。後者は又前者中に不規則な脈状又は流塊として明瞭な境をなして産している。この様な分化は全く見事である。接触部の影響は弱い。主成分鉱物は斜長石, アノソクレーズ, 微斜長石, 橄欖石, チタン及びアルカリ輝石, アルカリ角閃石, チタン雲母, 方沸石及び鉄鈹である。長石は曹灰長石より灰曹長石に進化し, 最末期にアノソクレーズと微ベルト石が晶出する。その傾向は常に Or 分子の富化の方向をとつている。輝石は苦鉄鈹物中最も重要で透輝石質輝石-チタン普通輝石-ソーダ普通輝石エジル石輝石-エジル石の連続反応系列をなし, 角閃石もパーケビ角閃石…ケル-スト角閃石…ヘスチングサイト…アルペド角閃石の反応系列をなしているが連続か不連続かは不明である。雲母は粗粒玄武岩に豊富であるが閃長石は非常に少ない。方沸石はすべてに豊富で明らかに末期の熱水溶液に依る。化学的にはそれらは 46~61% の  $\text{SiO}_2$  含量で, アルカリ-石灰指数は 50.0 でアルカリ系列に属する。母岩漿は中位のアルカリ性の橄欖石玄武岩漿であると推定される。それが現在位置に侵入後主として晶出分化作用により形成されるものと考えられる。揮発成分も晶出作用の間(特に末期)に重要な役割を果している。この地方の岩石には晶出作用の過程にスケルガードの如き鉄の極端な富化が無かつた。鉄若しくはアルカリ珪酸のいずれが富化するかは Edwards の云ふ様な侵入岩体の形だけでなく, 母岩漿の成分も影響するものと思われる。その地理的位置, 活動の時代及び岩石学的性質はこの地方が新生代環日本海アルカリ岩石区の北東



の端を占める事を示している。(Bull. Geol. Soc. Am. 64, 769~809, 1953)

[島津]

### 7550, Bingham に於ける花崗岩化作用及び熱水變質作用 Stringham, B.

Utah 州 Bingham の鉬染銅鉱床に於ける岩石は Pennsylvanian の珪岩、石灰岩、白雲岩から成る。その内部に花崗岩、陽起石閃長岩、半花崗岩を伴ふ花崗斑岩及黒雲母石英ラタイト斑岩が形成せられた。野外及岩石学的証拠は花崗斑岩及黒雲母石英ラタイト斑岩は岩漿起源である。花崗岩及陽起石閃長岩は花崗岩化作用により生成した事を示す事実がある。

(1) 花崗岩中に細粒花崗岩質岩石の存在  
(2) 顕微鏡的に花崗岩の接触部に沿ひ長石による珪岩の交代作用がある。化学的、構造、成分的及その他の証拠が挙げられる。花崗岩化作用には二様が考えられる。(1) 深所からの熱水或はガスによる純粹の花崗岩化作用。(2) 岩漿作用に結果する花崗岩化作用。(1) の場合斑岩類の成因は花崗岩化作用の著しい部分に溶融がおこり、新しい岩漿として上昇すると考えられる。しかし両者の花崗岩化作用の何れが妥当かは決める根拠はない。

鉱床の沈澱に伴ふ熱水溶液の作用は火成岩様岩石の生成後に7の時期に亘り行はれた。最初の2時期を除いて、此等は顕微鏡的に明瞭に分けられる。総ての時期は構造的な野外関係に依つて分化される。其れは次の順序である。I カオリン及 illite の形成 II 熱水性黒雲母及絹雲母の広い発達 III 緑泥石及熱水性黒雲母が限られた地域に生成された。IV 石英及絹雲母が広範に亘り生成された。V 石英が變質を伴はないで fissure 中に沈澱した。VI 硫化物の沈澱。VII 絹雲母及アロフエン石が fissure 中に発達した。尙地質図がある。(Bull. Geol. Soc. Am.,

64, 945~992, 1953)

[千藤]

## 金屬鑛床學

### 7551, 珪酸の熱水溶解度 Kennedy, G. C.

屢々鉬脈の主成分をなす珪酸(石英)の熱水中に於ける溶解度を知ることは鉬液の物理化学的な性質、鉬液中に於ける珪酸の形及びその運搬方法等鉬脈生成の機構を研究する上重要なことである。著者はこの目的のために珪酸の熱水溶解の実験を試みている。この方法は先ず定量した純粹な石英ガラスの糸(径0.5mm, 長さ数 cm)を容量 15cc の不銹鋼(Ni 15, Cr 28 %を含む合金)製 bomb 中に水と共に入れ、これを電気炉内で所定の温度及び圧力に 24~48 時間加熱し、その後の石英ガラス糸の減量から珪酸の溶解度を決定するやり方で、これによれば 300 気圧の実験の場合珪酸の溶解度は 200°C 以下では極めて低い(0.01% 以下)値を示すが、その温度以上にあればこの溶解度値は急に増加し、水の臨界温度に近い 360°C 附近で 0.2% の最大値となり、それ以上の温度では逆に減少する傾向がある。このことは水及び水蒸気の比容積即ち  $H_2O$  分の密度と密接な関係があり、水の臨界温度以上の温度で急に溶解度が減少するのは水分の比容積が急に増大して珪酸と反応する水蒸気分の密度が減少したためと考えられる。温度—比容積の関係をj知るために著者は更に—図表をかき上げている。これによれば 300 気圧以下のものは臨界温度以上で不連続的に急に上昇する比容を示すが、その程度は蒸気圧の大なるほど小で、1000 気圧ともなれば、その変化も略々直線的で、臨界温度以下の水の状態のものと略々連続する傾向を示し、液及び瓦斯の両相間

に比容積即ち水分濃度の著しい変化はみられない。この事実から鉱床の生成される程度の深さでは液相及び瓦斯相共略々同様な水分濃度を有し、珪酸の溶解度についても両相間で著しい差異はなく略々同様な値を呈すると云えよう。(Econ. Geol., 39, 25~31, 1944) [草木] 7552, エジプト産クローム鉄鉱の起源と變質作用 Amin, M.-S.

エジプト東部紅海に面する Barramia 及び Umm Salatit 附近のクローム鉄鉱鉱床についての研究である。この鉱床は当地方に発達する蛇紋岩及びそれより変化した滑石-炭酸塩鉱物よりなる岩石中に胚胎し、その産状はレンズ状、細脈状及び鉱染状を呈し、約 200 平方呎の面積中 12 ケの鉱床が分布している。そのうちレンズ状をなすものは片理状緑色蛇紋岩中、例えば長さ 14m, 巾 9m, 厚さ 7m (No. 1 鉱床) 大の鉱体よりなり、緑泥石、菱苦土鉱等の脈石を伴ない、その中央部は粗粒 (3~7mm), 自形乃至半自形、紅赤色半自透明のクローム鉄鉱の集合よりなるに反し、その辺縁部及び鉱体を貫ぬく節理の近くでは細粒、黒色不透明で、緑泥石、菱苦土鉱等の脈石によつて交代されて彎曲、或は丸味を帯びた形状を呈している。鉱染状のものは黄緑色蛇紋岩中又は滑石-菱苦土鉱岩中 1~3mm 大の丸味をおびた黒色不透明のクローム鉄鉱の鉱染体であり、一方脈状のものは蛇紋岩中に産する 1.5~3.0 mm 内外の角張つたクローム鉄鉱の集合で、母岩との境界は明瞭である。

これら鉱石の化学分析の結果、レンズ状鉱体 No. 1 鉱床の中央部のものは  $\text{Al}_{35} \text{Cr}_{49} \text{Fe}_{16}$  ( $\text{Mg}_{93} \text{Fe}_7$ ), その辺縁部のものは  $\text{Al}_{12} \text{Cr}_{50} \text{Fe}_{38}$  ( $\text{Mg}_{85} \text{Fe}_{15}$ ), 小レンズ鉱体 (No. 2 鉱床) の中央部のものは  $\text{Al}_{37} \text{Cr}_{46} \text{Fe}_{17}$  ( $\text{Mg}_{93} \text{Fe}_7$ ), 滑

石-菱苦土鉱岩中のレンズ鉱体 (No. 3 鉱床) のものは  $\text{Al}_{13} \text{Cr}_{53} \text{Fe}_{43}$  ( $\text{Mg}_{88} \text{Fe}_{12}$ ) の成分を有し他の地域のクローム鉱床に比し、1) RO 中 MgO が多く前者の 85~95% を占める。2)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の含有率が高い。3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  が少ない。4)  $\text{R}_2\text{O}_3$  が RO を超過している等の特性を有して居り、またレンズ状鉱体の中央部から辺縁部に行くにつれて、a)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び MgO の急激なる減少、b)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の急激な増加と FeO の添加等の變質現象が認められる。この作用は晩期岩漿及び熱水の影響によるものである。上記化学成分及び鉱物成分上から当鉱床は橄欖石-頑火岩岩漿より由来されたもので、レンズ鉱体をなすクローム鉄鉱は最早期の産物で侵入前に晶出したもの、鉱染状のそれは現位置で珪酸塩岩漿から晶出したもの、他方脈状クローム鉄鉱は岩漿固結後晩期の熱水溶液より生成されたものと考えられる。(Econ. Geol., 43, 133~153, 1948) [草木]

#### 7541, Butte 地方 Wilbert 鑛山の構造支配と母岩の變質作用 Anderson, A.L.

本鉱床はオルドビス紀珪岩の白雲岩質な部分を交代或は断層、褶曲、破碎帯に沿う微粒方鉛鉱よりなる鉱体で、これは複雑な構造に支配されて不規則な分布を示し、その上部では背斜構造頂部の破碎帯中にパイプ状をなして急斜し、中部では約  $45^\circ$  に傾斜した断層面に沿い、下部では白雲岩と珪岩の接触部に略々水平に延びている。

早期の鉱液は高温性でアルカリ、礬土、珪酸を含み曹達斜長石、加里長石、石英、を生成して白雲岩の花崗岩化作用を惹起し、後期の鉱液は比較的低温性で炭酸塩石灰、苦土に富み、白雲岩中の長石類を交代して方解石、白雲石を生ぜしめた。此の炭酸塩化作用の終結と共に鉱液は珪

質となり玉髓、石英を晶出し、次に幾分加里成分を増して絹雲母を生成し、引き続き鉄、硫黄に富んで鉱液が上昇し、最後に方鉛鉱が結晶したものと思われる。之等の鉱液は Laramide 造山作用と関係をもつ第三紀の活動による岩漿から導かれたものと考えられ、Telethermal の鉱床と推察される。(Econ. Geol., **42**, 368~383, 1947) [阿部宏]

**7554, Hallinger 鑛山の斑岩侵入体に關係する灰重石脈** Allen, C. C., Folinsbee, R. E.

当鉱山の地質は前カンブリヤ紀の Keewatin 噴出岩類とこれを貫ぬく石英斑岩及び曹長石岩よりなり、鉱床は石英斑岩及び Keewatin 熔岩中に存する裂隙充填性で、Millerton 石英斑岩中に伴う石英・鉄苦灰石・灰重石脈群と Pearl Lake 石英斑岩にともなう電気石・石英灰重石脈群とに分けられるが、後者には電気石・磷灰石を含有し、前者より高温の鉱脈と考えられる。灰重石は鉱化作用中初期の産物で、磷灰石を伴ない、一部電気石で交代され、後期の鉄苦灰石、黄鉄鉱、自然金等で貫ぬかれている。上記の鉱脈は平行脈、雁行脈、S型裂傷脈等の形式をとり、且つその走向・傾斜の延長方向は斑岩侵入体の略々中心に向う場合が多い。この事実は鉱液の通路が斑岩体の基底と連絡している可能性を示し、且つ鉱脈と侵入岩体とが成因的に密接な関係あることを暗示している。この関係はまた鉱脈帯状分布からも云われる。即ち斑岩体の周辺に自然金及び灰重石の帯状分布がみられ、灰重石は斑岩体の内部及びその接触部に於て優勢であるが、侵入体を遠ざかるにつれて灰重石は減少する反面、含金量は上昇し、灰重石：自然金の比率を増加している。(Econ. Geol., **39**, 340~348, 1944) [青木]

**7555, Bolivia の Chicote タングステン鑛床** Ahlfeld, F.

この地方は Eodevonain に属する砂質頁岩及び砂岩を主とするが、これ等を花崗岩質及び石英モンゾニ岩質岩漿が貫入した。その為に接触變質を与え、珪化作用及び電気石化作用が行われた。鉱床はマンガン鉄重石脈と錫石鉱脈とある。マンガン鉄重石脈は平均では 22cm 位のせまいものながら、その中には垂直に 1,300 米に及ぶものもある。このマンガン鉄重石脈は大別すれば、その走向方向に 3 つにわけられる。この鉱脈中の鉱石はマンガン鉄重石、黄鉄鉱、硫砒鉄鉱、磁硫鉄鉱、黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、自然青鉛、輝蒼鉛鉱、菱鉄鉱である。これ等の中、特にマンガン鉄重石と磁硫鉄鉱は密接な関係を有し、前者は後者に交代せられる。この鉱脈は岩漿に直接関係する鉱化作用によるもので、深熱水性鉱脈である。錫石脈はマンガン鉄重石脈との間に移行する如き関係なく別個のものであり、脈石として石英をもつてくる単純な脈で、黄鉄鉱の微粒と、極めて稀に板状結晶中にマンガン鉄重石とをもつてくる。これ等各脈以外に、Bolivia において Llamperas と呼ばれる現世代生成のマンガン鉄重石を含む崖錐がある。(Econ. Geol., **40**, 394~407, 1945) [鈴木]

石油鑛床学

**7556, テキサス州 Wellman 油田の構造** Anderson, K. C.

Wellmann 油田はテキサス州 Terry County の中南部 North Midland basin の西部に位する。この油田は 1950 年 5 月 ~ 6 月に Anderson Prichard Oil Corporation による Bevers 1 号井 (深度 981 呎) によつて開発され 1952 年

4月上旬までに26井、約144万バレルの産油をみた。油槽はPermianに属するWolfcamp 統最下位のWolfcamp 石灰岩中にみられる。その厚さは電気検層からも確かめられるように、Bever 2号井では551呎、Scales 2号井では223呎を示しているが、その異相である石灰質頁岩、頁岩質石灰岩をも含めて夫々673呎及び679呎の近似した厚さを示している。その下位にはPennsylvanianに属するVirgil 石灰岩が170~400呎の厚さを以て発達する。更に注目すべきことはこのPennsylvanian 上部の石灰岩から下位には何等の構造的起伏はみられないで、これに反してWolfcamp 石灰岩より新期の堆積層に起伏を認めることである。以上のことからWolfcamp 石灰岩は既に1000~1500呎の起伏をもつたPennsylvanian 石灰岩の6°内外のoriginal dipを基盤として発達し、且つそれより上位の地層の構造的たかまりを反映するものは直接このinitial dipに由来し、Wolfcamp 石灰岩それ自身はこれに与らないと考えられよう。石灰岩礁におけるinitial dipは30°内外までも考えられているが、当油田に於ける如く6°内外の小角度の場合に於いてなお注目に値することはその上位の5000呎にも及ぶ地層まで構造上の反映をなしていることである。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., 37, 509~521, 1953)

[加藤]

**7557, ワイオミング附近に発達するフロンティア累層** Cobban, W. A., Reeside, J. B.

ワイオミング南西方に標式的に発達するフロンティア累層は頁岩(砂岩、石炭、ペントナイト、ボルセラナイトを含む)、砂岩(泥岩を夾在する)及び泥灰岩が約2000フィートを算する岩層を呈し、フロンティア

の南15哩のワイオミング、カンバーランド・ギヤツプに於ては、累層の下部は海成でない砂岩、泥灰岩、泥岩と火山岩及びいくらかの石炭、炭素質頁岩、石灰岩よりなり、上部は海成砂岩、泥灰岩、頁岩よりなり、最上部近くの260フィートは海成でない砂岩、泥岩、いくらかの石炭より構成せられている。このフロンティア累層は下部にアルビアン時代のアスペン頁岩、上部はコニアシアン時代ヒリアード頁岩でこの累層はチューロニアン時代のものである。特にこの累層に関しては109の地層に区分してCumberland Gapに於ける標式的な地層について詳細な岩質の記載を層厚と共に記している。更にワイオミング南方に発達するフロンティア累層を中心として、上部のニオララ累層に関しても詳細な岩質の記載を行ひ、最後にワイオミングとその附近一帯に於てのフロンティア累層とそれに関係ある地層の岩相区分と、層序区分を図示している。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., 36, 1913~1961, 1952)

[阿部]

**7558, ペンシルヴァニアとニューヨークに於けるオリスカニイ砂岩中の天然ガスの地質と産出状態** Finns, F. H.

オリスカニイ砂岩(下部デヴォニアン)とオナダガ層はアパラキヤン盆地に於ける天然ガスの重要な供給源である。ガスの集積はプールの大部分が有利なstructural trappingに原因しているがstratigraphic trappingによつて生じたガス集積の地域でもアツプデイツプ方向への孔隙が中断されているため、その地域は良好なガスプールとなりウェストヴァージニアに於けるガスの全埋蔵量の半分以上に達している。オリスカニイとオナダガガスプールに於ける全ガス量は略々1兆5千億立方フィートに達す



る。最初のカスの移動がオリスカニイ砂岩に集積したためアバラキャン盆地の一部が他地区より有利となった。好適な structural trapping が砂岩の条件を持つていたため一層ガス集積に効果を挙げたようである。北部ペンシルヴァニアと南部ニューヨークに於ける生産地区は 34 プールあり 1930 年以來発展している。これらのプールは顕著な脊斜線に沿っているドームと衝上断層によつて生じた structural trapping に原因している。各ガス地区について詳細の記載があり且 structure map を附してある。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., 33, 303~335, 1949) [田口]

#### 7559, ワイオミング州に於ける原油の組成と層序との関係について

Hunt, J. M.

地質学的条件の相異によつて原油の化学的組成の違うことについては、これ迄多くの論説が発表され発展して来た問題であるが、筆者は地質学的事実からこの問題を追求しワイオミング州の原油の組成と層序との相互的關係について興味ある資料を与えている。ワイオミング州の原油の組成は極めて多種にわたつてゐるが各地層から産する原油の平均組成を基にして二つの大きなグループに分類することが出来る。即ち 1) 石灰岩、白雲岩及び浅海性の頁岩には硫黄分の多いガソリン分の少い芳香族—ナフテン系原油を主とし、2) 炭酸塩、硫酸塩に欠け砂岩、頁岩の互層の発達する所には硫黄分の少いガソリン分の多いパラフィン—ナフテン系原油が多く見られ、地質学的資料から検討して原油の組成と沈積環境の間には明らかに相互的關係が認められる。更にワイオミング州に於ける夫々の層層の中でも原油の組成は地域的な沈積環境の相異に關係している。一例を示すと pennsy-

lvanian-permian の地層では東側の白雲岩—蒸発岩相から産する油は西側の白雲岩—頁岩相の油よりも芳香族—ナフテン系の原油が多く認められる。又 Frontier 累層の中でも砂岩—頁岩の発達状態に關係し砂岩—頁岩の多い地層からの原油はパラフィン系で硫黄分が少いことが認められ、更に筆者は各地層、各油田からの資料を挙げ地球化学的立場からも考察を加え論をすゝめている。(Bull. Am. Assoc. petrol. Geol., 37, 1837~1872, 1953) [島田]

#### 7560, イタリアの石油及びガス資源

Reevse, F.

イタリアに於ける石油及びガス資源も大規模なものではなく、いづれもイタリア半島を縦走する山脈 (Apennines) の麓に発達する第三紀及び中世代の地層に炭化水素の地表徴候が存しているに過ぎない。発見されて稼行していた所も北部及び中央イタリアの限られた部分で 1925 年の全産出量は僅かに 100,000 metric tons にすぎない。その後石油及びガスの地球物理学的構造が油徴附近の地域に研究されたが、2・3 の小さい油田が開発されたにすぎない。第二次世界大戦で地震探鉱によつて Po Basin が発見され、更に現在は中央イタリア、北部イタリアやシシリー島まで石油及びガスの資源として探鉱されている。石油及びガスの産出可能地域を筆者は次の如く大別し、(A) Po Basin (B) Marche-Abruzzi coastal plain (C) Lucanian Basin (D) Campanian Basin (E) Southern Sicily (F) Four small basins on the west coast 特に Po Basin に関して地質、開発の概略を略述し、油田の柱状図よりこの下部の地体構造を模式断面図にて示されている。又 Po Basin の中央部の構造に關しても図示し、各油田に於ける発

達状態をのべている。Marche-Abruzziの海岸平原に関しては簡単に地質層序関係及び岩相に関してふれている。更に地表微候と探鉱状態に関して各地域別に略述してある。(C)より(F)に関しても同様な記載がなされており、最後にイタリアでは現在100万屯の石油と750億立方米のガスが産している。これらの主要な産出を示しているPo Basinは第三紀上部と第四紀の地層に胚胎し、2つの深層探査として1952年に、油井が当地の西部に試験的に掘鑿され、Corregio, Ravenna, Imolaの鮮新世の地層より大量のガスの産出をみている。主なる含油する地層はPo Plain gas fieldsで4000米をこえている。又今後地質学及び地球物理学による探査により更にシシリ島及びイタリア半島の総ての地域の石油及びガスの産出を増加することが出来るであろう。(Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol., 37, 601~653, 1953)

[阿部]

### 窯業原料礦物

**7561, 弗化物モデルシステムの研究 (II)  $\text{CaF}_2$ - $\text{BeF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ - $\text{BeF}_2$  及び  $\text{LiF}$ - $\text{MgF}_2$  の二成分系** Counts, W. E., Roy, R., Osborn, E. F.

$\text{SiO}_2$  と  $\text{BeF}_2$  は構成原子のイオン半径、分極性が類似し、弗ベリル酸塩をもつて珪酸塩系を模造することは Goldschmidt 以来試みられてきた。著者等は  $\text{ZrO}_2$ - $\text{SiO}_2$  の弱化解模造としての  $\text{CaF}_2$ - $\text{BeF}_2$  系を、 $\text{TiO}_2$ - $\text{SiO}_2$  の模造としての  $\text{MgF}_2$ - $\text{BeF}_2$  系を、又更に  $\text{LiF}$ - $\text{BeF}_2$  系の研究を、主に状態図の完成を目的として急冷法及び高温 X 線的方法で行った。 $\text{CaF}_2$ - $\text{BeF}_2$  系の状態図は  $\text{ZrO}_2$ - $\text{SiO}_2$  及び  $\text{ThO}_2$ - $\text{SiO}_2$  系と類似してお

り、 $\text{CaBeF}_4$  はジルコン  $\text{ZrSiO}_4$  の弱化解模造に相当し、両者とも分解熔融を行う。 $\text{MgF}_2$ - $\text{BeF}_2$  間には従来固溶体が存在するものとされていたが  $\text{MgF}_2$  50~100%の間では固溶体は存在せず、95%  $\text{BeF}_2$  の所で共融体を生成する。これは  $\text{TiO}_2$ - $\text{SiO}_2$  系に極めて類似しその弱化解模造と考えられる。 $\text{LiF}$ - $\text{MgF}_2$  系に於いては  $\text{MgF}_2$  36% の所で共融点 (735°) を有する固溶体関係にある。しかし低温では全て  $\text{LiF}$ ,  $\text{MgF}_2$  に分離する。(Jour. Am. Ceram. Soc., 36, 12~17, 1953)

[長谷川]

**7562, 弗化物モデルシステムの研究 (III)  $\text{NaF}$ - $\text{BeF}_2$  系及び  $\text{Na}_2\text{BeF}_4$  と  $\text{BeF}_2$  の多形** Roy, D. M., Roy, R., Osborn, E. F.

第2報につづいての第3報は  $\text{CaO}$ - $\text{SiO}_2$  系の弱化解模造としての  $\text{NaF}$ - $\text{BeF}_2$  系の研究である。この系の全般的のことは第1報に述べてある。(同誌 33, 85~90, 1950) 本報では特に  $\text{Na}_2\text{BeF}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{BeF}_3$ ,  $\text{BeF}_2$  を取扱つている。 $\text{NaF}$ - $\text{BeF}_2$  系の状態図と  $\text{CaO}$ - $\text{SiO}_2$  系のそれと類似していない点は液体不混和区域の存在しないこと  $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  に相当する区域のないことである。生成する結晶は両端成分の他  $\text{Na}_2\text{BeF}_4$  と  $\text{Na}_2\text{BeF}_3$  のみである。 $\text{Na}_2\text{BeF}_4$  は  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  に相当し  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$  及び  $\alpha'$  の四種の変態をもち、その関係は  $\alpha \rightleftharpoons \alpha' = 320^\circ$ ,  $\gamma \rightarrow \alpha' = 225^\circ$ ,  $\alpha' \rightleftharpoons \beta = 115^\circ$  である。 $\text{NaBeF}_3$  は  $343^\circ$  以下では  $\beta$ - $\text{CaSiO}_3$  と同様な構造をもつ。

$\text{BeF}_2$  は  $\text{SiO}_2$  に相当するもので低温型、高温型石英の如く、低温型と高温型とがあり、両者の転位点は  $220^\circ$  である。又 cristobalite に相当する  $\text{BeF}_2$  も見出された。(Jour. Am. Ceram. Soc., 36, 183~191, 1953)

[長谷川]

東北大学理学部岩石礦物礦床学教室内

日本岩石礦物礦床学会編輯

# 岩石礦物礦床學會誌

## 第三十七卷

自第一號（昭和二十八年三月）

至第六號（昭和二十八年十二月）

## 総目録

### 研究報文

|                                                                |                        |     |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|-----|
| 岩手県大峰鉾山産銅鉾石の研究<br>(I)大峰鉾山の地質鉾床 .....                           | { 竹南 内部田 常松 彦夫人        | 1   |
| (II)大峰鉾山産銅鉾石に於ける離溶共生 .....                                     | { 内田 木部 浅彦夫            | 9   |
| (III)大峰鉾山産黄銅鉾中のキューバ鉾葉片に関する熱的研究 .....                           | { 菅 木 浅彦夫              | 51  |
| (IV)大峰鉾山産銅鉾石の形成について .....                                      | { 竹南 内部田 常松 彦夫人        | 59  |
| 福島県伊達郡飯坂村水晶山ベグマタイト産<br>イットリア石と阿武隈石 .....                       | { 大森 啓修 二三             | 21  |
| 雲石盆地西縁部の地質 .....                                               | { 早川 典 久信              | 29  |
| 岩手県田老町附近の地質及び岩石 .....                                          | { 石植 井田 清良 彦夫 雄載       | 41  |
| 常磐炭田における炭層堆積状態の研究(その3)<br>—常磐炭田南端部茨城県小木津附近の地質構造— .....         | { 江口 元 起一              | 65  |
| 釜石鉾山産磁鉄鉾の不完全性について .....                                        | { 竹南 内部田 常松 彦夫人        | 75  |
| $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系(I)(II) ..... | { J. F. Schairer 八木 健三 | 83  |
| 岩手県膽沢郡西部及び西磐井郡西部の地質(其の1,其の2) .....                             | { 北谷 村 信正              | 103 |
| 滋賀県別所産の高師小僧について .....                                          | { 兼松 四郎                | 117 |
| 長野県赤石山系の地質及び岩石 .....                                           | { 石植 井田 清良 彦夫 雄載       | 123 |
| 鳥海山東麓の石油地質と構造 .....                                            | { 田口 一正 雄宏             | 130 |
| 福島県石川町附近のベグマタイトの構造 .....                                       | { 近藤 精造                | 148 |



|                                                         |                                    |     |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|
| 南滿州弓張嶺地域の変成岩類.....                                      | 岩 崎 正 夫                            | 155 |
| 二三の珪石の電子顕微鏡写真,<br>特に流体包有物の存在状態について .....                | { 岩 生 周 一<br>赤 松 宏<br>小 泉 恵<br>湊 雄 | 167 |
| 栗駒火山南西麓緑色凝灰岩相地域の地質特に<br>三途川・鬼首湖成堆積層について .....           | { 加 藤 磐<br>島 田 登<br>雄 郎            | 178 |
| 寒武, 奥陶系石灰岩の化学成分.....                                    | 高 橋 英太郎                            | 190 |
| 福島県石川町ベグマタイト産矽石.....                                    | { 大 森 啓<br>長 谷 川 修                 | 209 |
| 酸化滿掩鉱物特に硬滿掩鉱, 水滿掩鉱, 軟滿掩鉱の漸移関係<br>について(滿掩鉱物の研究III) ..... | 齋 藤 忠 夫                            | 214 |
| 中国西部に於ける新第三紀深成岩類 .....                                  | 村 上 允 英                            | 223 |
| 磁硫鉄鉱鉱床中の鉄石鉄物の共生について<br>(本邦磁硫鉄鉱鉱床の研究I) .....             | 武 中 俊 二                            | 229 |
| 二三の角閃石一縞状鉄鉱について(II) .....                               | 浅 野 五 郎                            | 237 |
| FeAsS-CoAsS 系鉄物の相関関係について .....                          | 北 原 順 一                            | 249 |

## 會報及び雜報

会員動靜 昭和 27 年度会計報告

日本鉱物学会総会及び講演会 日本地質学会東北支部例会

昭和 27 年 (1~12 月), 28 年 (1~6 月) の東北六県鉱産物生産高

全国鉱業大会

東北地方に於ける砂鉄調査 西日本の水害

岩手県松倉鉱山産毛状石英

## 新刊紹介

Grundriss der Kristallchemie. Von J. E. Hiller.

Petroleum geology. By K.K. Landes.

Imperfections in nearly crystals. By W. Shockley, J. H. Hollomon, R. Maurer and F. Seitz.

外 14 件

## 抄 録

|           |                               |        |
|-----------|-------------------------------|--------|
| 鉱物学及び結晶学  | 金剛石に於ける重荷電粒子と高速中性子の発光効果       | 外 43 件 |
| 岩石学及び火山学  | Limestone syntexis に於ける玄武岩質岩漿 | 外 30 件 |
| 金 属 鉱 床 学 | Missouri 南東部鉱山地帯に於ける鉛鉄床の構造環境  | 外 33 件 |
| 石 油 鉱 床 学 | コア分析の実際                       | 外 30 件 |
| 石 炭       | 石炭の酸化性状と自然発火                  | 外 1 件  |
| 窯業原料鉱物    | 弗化物ガラスの研究(I)                  | 外 15 件 |
| 参 考 科 学   | 堆積作用による海岸地形名称の修正              | 外 7 件  |



## 會 報 及 び 雜 報

**會員動靜〔新入會〕** 館谷善夫(宮城県牡鹿郡渡波町 6 軒町 5), 久保稔(東京都千代田区神田神保町 2ノ2, 巖松堂二階ナウカ株式会社), 加藤穆夫(浦和市高砂町 4ノ169), 茅原一也(新潟市西大畑町新潟大学理学部地質学教室), 樹下惺(東京都新宿区東大久保 2ノ317, 帝国石油株式会社探鉱部), 岡山大学理学部地質学教室(岡山市津島), 松永亮(静岡県磐田郡龍山村峰之沢鉱業所, 親和寮), 佐藤明男(東北大学工学部鉱山学科)。

**〔轉居及び轉勤〕** 百武松児(新潟県関屋金鉢山 23 番割 245 番地), 瀬戸正雄(鹿児島県串木野市荒川鉱業所), 山本敬(戸畑市中原町九州工大官舎), 岩生周一(東京都目黒区駒場町東京大学理工学研究所内教養学部分室地学研究室), 堀越義一(東京都杉並区下高井戸 4ノ979, 勤務先三井金属鉱山株式会社), 中西信弘(石川県能美郡中海村中, 村田置一方), 小山田石之(東京都新宿区戸塚町 4ノ761), 小島光夫(東京都中央区銀座 7ノ3, 明治鉱業株式会社生産部), 市村賢一(宮城県栗原郡鷲沢町三菱金属細倉鉱業所), 大森信志雄(濱松市住吉町 860, 宮沢安太郎方), 勝井義雄(札幌市北 23 条西 6 丁目, 染川方), 小野三千雄(北海道江差局区内新地 61), 平村武雄(秋田市新屋町大川端 25, 佐々木佐太郎方)。

## 新 刊 紹 介

**Silicates analysis** (2nd edition). By A. W. Groves. 初版は 1936 年に発行され, その後の新資料を加えて第二版が出版された。最初実験室の設備, 器具, 試薬について簡単に述べ, 次いで試料の採取法, 分析操作等の一般的のことがらの説明がされている。第 6 章には本書の主眼であるべき, 岩石の主成分及び他の数種の元素の普通定量分析法が述べられ, 第 7 章には特別の分析法として, 例えばオキシンのによる Mg の定量, F の比色定量, 高原子価の Mn の定量法, 或は Na, K の直接定量法, 試料僅少の際の分析法等があげられている。続いて, 工業方面への応用や, 誤差についての記述がなされ, 第 10 章には B, As, F, V, Mo, 等の検出法が記載され, 第 11 章には元素の産出状態について地球化学的の説明がされ, 最後の第 12 章には分析結果の数値の取扱い方があげられている。分光分析, 顕微化学的試験その他特殊の試験法については記述されていないが, 普通の化学分析及び比色法等の最近の方法を所々に取り入れてある。本文 330 頁, (London, George Allen & Unwin Ltd, 1951 年発行, 1,500 円) [長谷川]

| 昭和 28 年 11 月 20 日印刷 |                                                      | 昭和 28 年 12 月 1 日発行 |                              |
|---------------------|------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| <b>発行所</b>          | 仙台市片平丁東北大学理学部内<br>日本岩石磁物磁床学会<br>〔電話 仙台(6101) 内線 311〕 | <b>入會申込所</b>       | 仙台市片平丁東北大学理学部内<br>日本岩石磁物磁床学会 |
|                     | <b>編輯兼發行者</b> 大 森 啓 一                                |                    | <b>會費發送先</b> 同上〔振替仙台 8825 番〕 |
| <b>印刷所</b>          | 仙台市堤通 27 番地〔電話 2027〕<br>笹氣出版印刷株式会社                   | <b>本會會費</b>        | 一ヶ年分 400 円                   |
| <b>印刷者</b>          | 笹 氣 幸 助                                              | <b>本誌定價</b>        | 一部 80 円 (會員外)                |

The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

---

## CONTENTS

- Titanite from a pegmatite at Ishikawa Town, Fukushima  
Prefecture..... K. Omori and S. Hasegawa.  
On the alteration of psilomelane, pyrolusite and manganite.  
(Studies on the manganese minerals III.)..... T. Saito.  
Neogene plutonic rocks in western Chūgoku..... N. Murakami.  
On the paragenesis of ore minerals in pyrrhotite deposits.  
(Studies of pyrrhotite deposits in Japan I.)..... S. Takenaka.  
Studies on some amphibole bearing banded iron ores from  
Manchuria(II)..... G. Asano.  
The system of FeAsS—CoAsS ..... J. Kitahara.

### Notes and News.

Announcement of the meeting of the Mining Industry. etc.

### Book reviews.

Silicates analysis. By A. W. Groves. etc.

### Abstracts.

- Mineralogy and crystallography.* Structural crystallographic relation between alkali sulfates. etc.  
*Petrology and volcanology.* Rheomorphic breccias. etc.  
*Sci. of ore deposits.* Hydrothermal solubility of silica. etc.  
*Sci. of petroleum deposits.* Structure of Wellman oil field, Texas. etc.  
*Ceramic minerals.* Fluoride model systems (II). etc.

---

Published bimonthly by the Association in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tohoku University, Sendai, Japan.